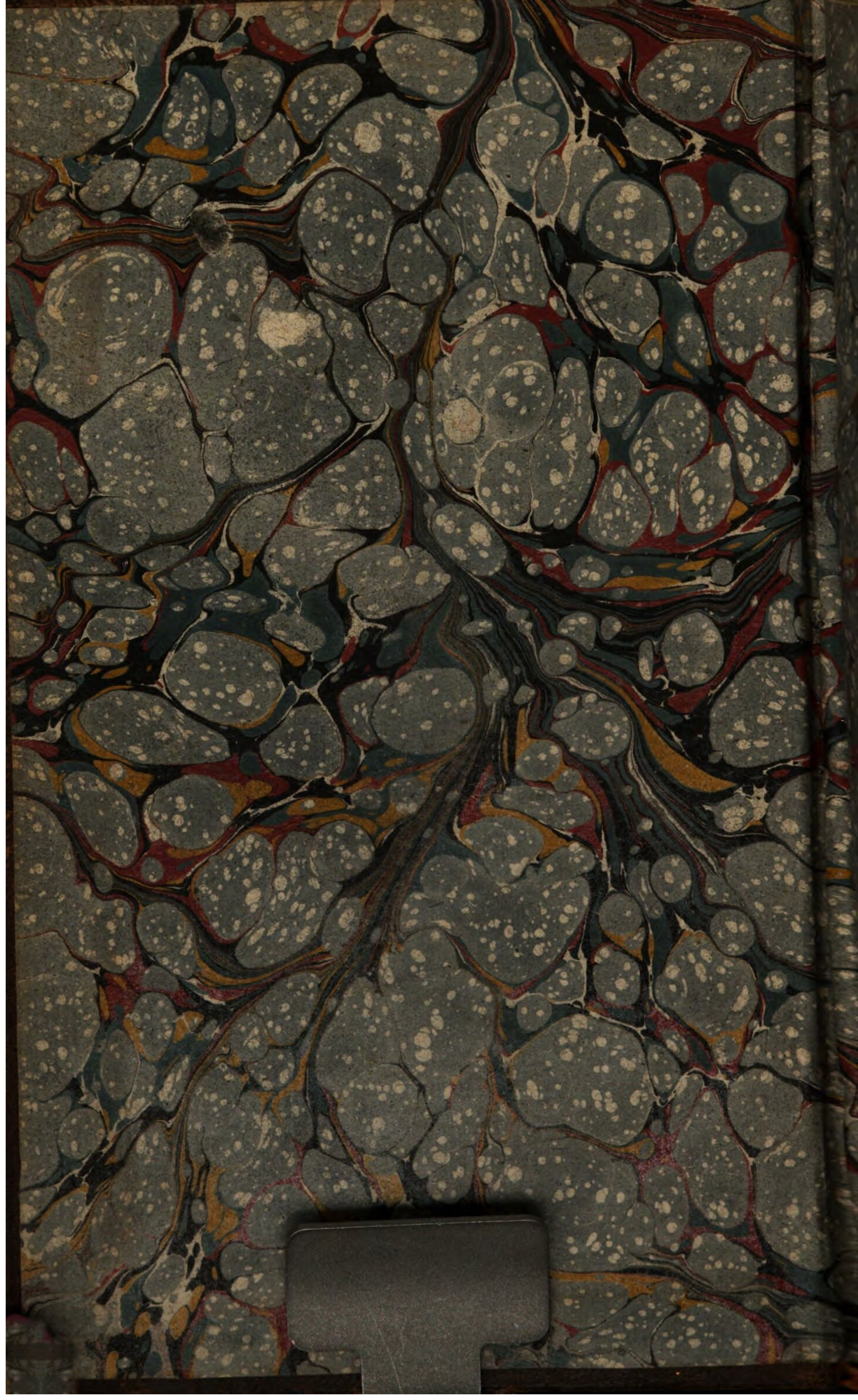
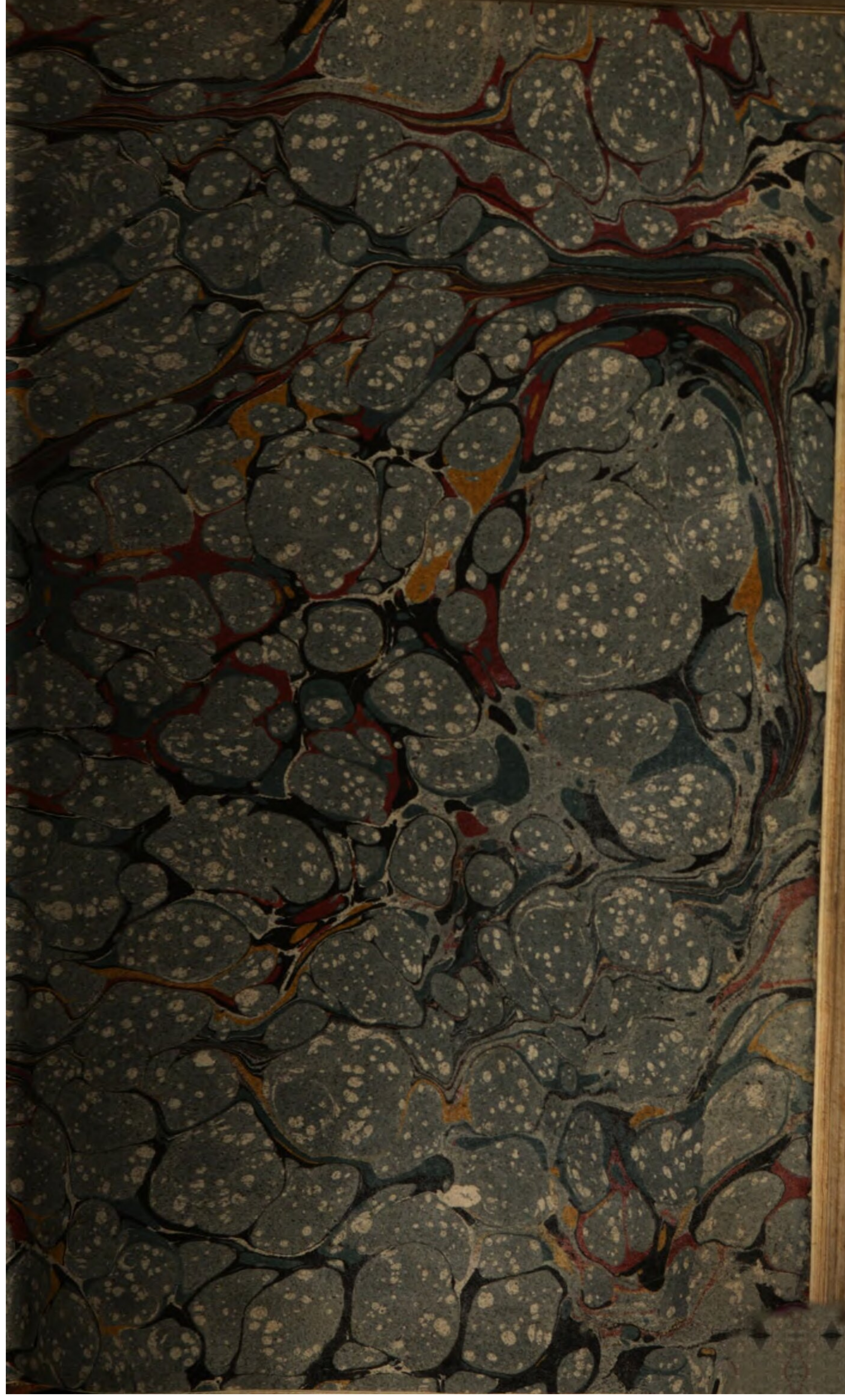








THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION

9

111

12

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION

Chem 166

Chem. gen.

R

Pastner

G r u n d r i s s
der
C h e m i e

zum Gebrauch seiner Vorlesungen.

Entworfen

von

Dr. K. W. G. K a s t n e r,

Professor der Chemie auf der Universität zu Heidelberg,
verschiedener gelehrten Gesellschaften Mitglied.

Erster Theil.

Heidelberg,
bei Mohr und Zimmer. 1807.

**Bayerische
Staatsbibliothek
München**

Sr. Königlichen Hoheit

C a r l F r i e d r i c h

Großs - Herzoge von Baden

i n

tieffter Ehrfurcht gewidmet

vom Verfasser.

Die Leser erhalten hier den 1sten Theil meines Grundrisses der Chemie, der schon vor 2 Jahren angekündigt, seit anderthalb Jahren über die Hälfte abgedruckt, dann aber durch Concurrenz verschiedener Umstände bis jetzt am Erscheinen gehindert wurde.

Das Streben, auf dem möglichst kurzem Raume den Lesern viel zu liefern, veranlasste den oftmals zu geengten Vortrag, den Gebrauch verschiedener Kunstausdrücke, die Abtheilung in §. ohne Ueberschrift, u. m. d. g. Möge es der Leser verzeihen, und in der Menge von niedergelegten Beobachtungen einigermaßen Entschädigung finden.

Es ist wahrscheinlich, dass Vielen die Art der Behandlung des Vortrags misfallen wird, mich bestimmten dazu mehrere, a. e. a. Orte zu entwickelnde Gründe; jedoch weiche ich bei meinen Vorlesungen selbst darin ab, dass ich mit
der

der Berücksichtigung des Verhältnisses unserer Sinne zu den Umgebungen beginne, die Noten und einen grossen Theil der §. zur Nachlese empfehle, und nur die Hauptmomente aushebe.

Von der Unvollkommenheit meiner Arbeit überzeugt, harre ich jeder gründlichen Belehrung, die ich mit dem lebhaftesten Danke bei einer etwaigen 2ten Auflage benutzen werde.

Heidelberg. Ende Merz 1807.

Kastner.

Inhaltsverzeichnis.

§. 1.

Begriff der Chemie, Ursprung, Geschichte, Anwendung
der Mathematik auf Chemie, verschiedene Doctrinen,
Literatur S. 1—54

§. 2. 3. 4. 5.

Materie, Masse, Raum und Zeit, Schwere und Licht, All-
gemeinheit und Besonderheit, Organisches und Anorga-
nisches, Körperlichkeit und Geistigkeit, bestimmte Thä-
tigkeitsrichtung, magnetisches Verhältniß S. 54—56

§. 6.

Electrisches, galvanisches und chemisches Verhältniß. Be-
dingung aller chemischen Wirkung. S. 56—57

§. 7—14.

Flüssiges und Starres. Cohäsion, Adhäsion, Cohärenz, Ex-
pansion, Elasticität. KrySTALLISATION. Chemische Ana-
lyse und Synthese. Mechanische Vorbereitung und Vor-
richtungen. Arten der chemischen Proceße. Bestand-
theile, nähere und entfernte. Unterschied des Organi-
schen und Anorg. bei der chemischen Behandlung.
Wirk. d. Wassers. Grundstoffe, chemische Zeichen, Re-
agentien, Nomenklatur S. 57—125

§. 15.

VIII

§. 15. 16.

Dichtigkeit. Gewicht. Werth der specif. Gewichtsbestimmung für den Chemiker S. 125—137

§. 17.

Beurtheilung der sogen. Grundkräfte der Materie S. 137—139

§. 18 — 25.

Ursprung der chemischen Verschiedenartigkeit, Verwandtschaft. Lösung. Auflösung S. 139—177

§. 26 — 40.

Natur der Sinne, Licht, Electricität, Magnetismus, Galvanismus, Wärme S. 177—318

Ein-

Einleitung.

§. 1.

Begriff der Chemie.

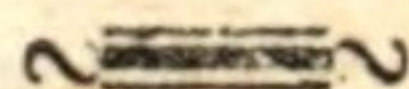
Die Chemie beschäftigt sich mit dem innern Massenverhältniſſe der Dinge, und da diese in jener Beziehung sich stets gegenseitig als differente erscheinen, so ist sie die Lehre von der Einung (*Synthesis*) der sich entgegengesetzt verschiedenen Massen. Der Begriff der Trennung (*Analysis*) ist dem der Einung untergeordnet.

(Ueber die Herleitung des Wortes *Chemie*: *Synonyme*, *Scheidekunst*, *spagirische Kunst*, *hermetische Kunst*, *Pyrotechnie*, *Mischungskunde*. - *Alchemie*. Basil. Valentini chym. Schriften. Hamb. 1694. 8. — *Gründliche Anweisung zur hermetischen Wissenschaft etc.* Dresden und Leipz. 1723. 8. G. W. Wedel's *Einleitung zur Alchemie*. Berlin. 1724. 8. — van Helmont. *Opera omnia Hafniae*. 1707. 4. Lullii *Opera*. Argent. 1751. 8. E. Rothscholtzii *Bibliotheca chemica*. Fasc. V. Norimb. 1725 — 1729 — 1735. 8. ejusd. *deutsches theatrum chemicum*, auf welchem der berühmtesten Philosophen und Alchymisten Schriften vorgestellt werden. 3 Theile. Nürnberg 1728 — 32. *Annulus Platonis* oder *physikalisch chemische Erklärung der Natur*. Berlin und Leipzig 1781. gr. 8. — Hermann Fictulds *Probierestein*. Dresden. 1761. 8. — Auszüge aus den besten al-

chemistischen Schriftstellern hat der Verfasser des *Hermetischen A. B. C. vom Stein der Weisen* in 4 octav Bändchen Berlin 1778 und 79 geliefert. — *Neue Sammlung von einigen alten und sehr rar gewordenen philosophischen und alchymistischen Schriften.* Frankf. und Leipz. 1767 — 74. 8. — *Versuche mit Quecksilber, Silber und Gold angestellt und beschrieben von James Price.* A. d. Engl. Dessau, 1782. *J. Kunkel von Löwensterns vollständiges Laboratorium chymicum.* Berlin. 1767. 8. — *Anweisung eines Adepti hermetische Schriften nützlich zu lesen.* Leipz. 1782. 8. *Theoretisch-praktisches Handbuch der höhern Chemie.* Hof, 1784. 8. — *Die ganze höhere Chemie und Naturwissenschaft in allgemeinen Grundsätzen, nach den drei Uranfängen und Grundkräften der ganzen Natur.* a. d. Latein. mit Anmerk. *AdaMah. Booz.* Leipz. b. Junius 1787. — *Histoire de la philosophie hermetique par Mr. l'Abbé Lenglet du Fresnoy.* à la Haye 1742. T. I-III. 8. — *I. C. Wiegleb.* hist. krit. Untersuchung der Alchemie oder der eingebildeten Goldmacherkunst. *Weimar* 1777. 1793. 8. Die Chemie verdankt der Alchemie ihre Existenz; mehrere Thatfachen und Erfahrungen, worauf sich erstere zum Theil stützt, wurden schon bei den Aegyptern durch Zufall und Bedürfnis herbeigeführt, letzteres nahm bei der Cultursteigerung immer mehr und mehr zu, und bewirkte so größere Extension jener Erfahrungen, und vorzüglich leitete gegen das Ende des dritten Jahrhunderts das Bedürfnis des Goldes auf den Wunsch, dieses Metall künstlich darzustellen zu können. Gleichzeitig waren die Neuplatoniker durch einige philosophisch-mythische Formeln der Naturansicht zu dem Schlusse gelangt, Gold — besonders aus unedleren Metallen darzustellen; dieses Resultat, mit obigem Wunsche vereint, reifte nach und nach durch Spekulation und scheinbar befriedigende Produkte liefernde Experimente, zu einer Art von wissenschaftlichem Ganzen, welches endlich als eigenthümliche Wissenschaft — *Alchemie* benannt, im vierten Jahrhundert von den

Neu-

Neuplatonikern als *solches* aufgestellt wurde. Jene Vermuthung über die Erzeugung des Goldes scheint indess auch schon früher bei den Aegyptern statt gefunden zu haben, und ist vielleicht dazumal gleichzeitig hervorgegangen, als man anfieng Leichname einzubalsamiren; die Idee der zu bewirkenden Unvergänglichkeit der Verstorbenen erregte die Frage: welchen Weg dann die Natur bei der Zeugung des unzerstörbarsten Erdindividuums, des Goldes einschlage? Und so fieng man an, dort weiter fort zu bauen, wohin bereits der Zufall, das Bedürfnis und der durch dasselbe aufgeregte vergleichende Scharfsinn geführt zu haben schienen. Schon die Aegypter kannten gelbe Metallmischungen aus Kupfer und anderen Metallen; sie verfertigten vorzügliche Metallgeräthe, und producirten Glasflüsse (künstliche Edelsteine) von einer außerordentlichen Güte. — Im 4tem Jahrhundert erhielt nun die vorgebliche Golderzeugungskunde, die sich auf vermeintliche Verwandlungsfähigkeit der Metalle stützte, den Namen — *Alchemie*. Bald wurden über die Betreibung derselben alle übrigen Theile der Naturkunde gänzlich vernachlässigt; das so versteckt scheinende Ziel, erregte in den meisten Köpfen geheimnißvolles Hinbrüten, und drückte endlich dem ganzen Treiben den Charakter der Mystik auf. Die späteren Griechen welche bis dahin fast einzig *Alchemie* mit Eifer getrieben hatten, übertrugen ihre Neigung für dieselbe den Arabern; diese, durch Theosophie und Neigung für's Wunderbare für den Empfang der Alchemie vorbereitet, ließen jetzt ihrer lebhaften Phantasie freien Lauf, und versuchten, nach allen möglichen Richtungen jene Kunst extensiv zu vergrößern. Sie hatten sich bisher besonders mit Arzneikunde beschäftigt, und fingen an, dieses wohlthätige Ringen jenem phantastischen Treiben einzubilden; und so entstand unter ihnen zuerst: Anwendung alchemistischer Operationen auf die Arzneibereitung, und mit ihr *medicinische Chemie*, die, ferner ausgebildet, sich als



Pharmazie gestaltete. Die Blüthenperiode der Alchemie und ihrer verbesserten Gestaltungen fällt in das achte, neunte und zehnte Jahrhundert, während welcher Zeit im Occident fast alles wissenschaftliche Streben, unter dem furchtbaren Joche der Barbarei aufgelöst und bis zum Keime zernichtet war. Jetzt offenbahrten sich indess auch hier leise Spuren einer sich wieder nähernden wissenschaftlichen Aufhellung, und fiengen endlich im 13ten und 14ten Jahrhunderte an, hie und da lichtere Strahlen zu verbreiten. Ohnerachtet die scholastische Philosophie dazumal die allein herrschende war, ohnerachtet man von wissenschaftlicher Seite sich nur mühte, die Natur in Gestaltungen zu zwingen, in denen sie ihre ganze Kraft mit vorzüglicher Energie aussprach, und so fast einzig dahin arbeitete, den zur Metallumwandlung so nöthig seyn sollenden *Stein der Weisen* zu produciren, so erhob sich doch theils durch diese Arbeiten, theils durch rein empirisches Treiben nebenbei manche der wichtigsten Entdeckungen in der Chemie, und überlieferte so endlich gegen das Ende des Mittelalters, dem nächstfolgenden Zeitalter die Materialien unserer heutigen Chemie. Besonders vortheilhaft wurde für diese nun die mehr kultivierte Pharmazie, und die sich gleichzeitig mehr läuternde Metallurge, beide schlossen sich noch mehr oder weniger an die damalige Alchemie an, deren Richtung jetzt vorzüglich auf Erzeugung von Substanzen ausgieng, die stete Gesundheit, Schönheit und Jugend zu bewirken im Stande wären. Gleichzeitig fing man an der altgriechischen Philosophie wieder mehr Geschmack abzugewinnen, das Studium der griechischen Schriftsteller wurde durch die dazumal erfundene Buchdruckerkunst vorzüglichst erweitert, und verbreitete endlich im sechzehnten Jahrhundert über das gesammte wissenschaftliche Treiben der Abendländischen Bewohner, sehr wohlthätige Aufhellung. Handwerke und Künste erlangten einen hohen Grad von Vollkommenheit, und erfreuten sich so derselben vortheil-

theilhaften Begünstigung. Nur die Medicin schien noch unter dem Drucke der höchst empirischen, einseitigen, galenischen Schule gefesselten Fusses zu wandeln, als auch endlich gegen die Mitte des sechzehnten Jahrhunderts für diese, und mit ihr zugleich für die Physik und Chemie der Retter erschien — dem genialischem *Paracelsus* war es vorbehalten, in beide Wissenschaften neues Leben, geistigeres Seyn zu hauchen. Jetzt fieng Chemie und Physik an allgemeiner kultivirt zu werden, von allen Seiten standen kraftvolle, tiefblickende Männer auf, voll Enthusiasmus für die Wissenschaft und mit glühendem Eifer für ihre wahre Begründung und Erweiterung erfüllt. Männer, wie *Galilei* (geb. 1564, als Märtyrer der Wahrheit gestorben 1641.) *J. Kepler*, (geb. 1571. gest. 1630.) *R. des Cartes* (geb. 1596. gest. 1650.) *Fr. Baco von Verulam* (geb. 1560. gest. 1626) und *Aureol Philipp. Paracelsus von Hohenheim* (geb. 1493. gest. 1541.) mühen sich nach verschiedenen Richtungen, ihren Weg mit Originalität und unermüdetem Eifer bezeichnend, die Natur zur Offenbarung ihrer innern Wesenheit zu nöthigen, ihre Entschleierung mit Nachdruck zu beginnen. Aber noch weilt eine solche Naturforschung bei einzelnen Individuen, sie ist noch nicht dem grösseren Theile zum Bedürfniss geworden, und dient so nur den nächstfolgenden Jahrhunderten als günstige Vorbereitung. Heilige Achtung für das wohlthätige Ringen der Mutter belebt den Forschungsgeist des siebenzehnten Jahrhunderts, und auch an seinem Horizonte erscheinen hellglänzende Meteore, die ihren Vorgängern ohne Schaamröthe zur Seite treten können. *Robert Boyle* (geb. 1626., gest. 1691.) *Isaak Newton* (geb. 1642., st. 1742.) *J. Maiow*, *Pechlin*, *Leibnitz*, und für die Chemie und allgemeine Naturkunde vorzüglich *Joh. Bapt. von Helmont* (geb. 1577., gest. 1644.) wandeln muthig und mit Fülle innerer genialischer Kraft den von den Vorgängern mehr oder weniger verhüllt angedeuteten Weg. Der treffliche *Helmont* sucht allgemeine Vereinigungspunkte

punkte des gesammten Strebens der Naturforscher hervor, und, in der ganzen Natur geistige Belebung erblickend, strebt er kraftvoll dahin, Einheit in dem naturwissenschaftlichen Ringen zu begründen, das gesammte Verhältniß der Dinge nachzuweisen, und so die innere Harmonie der Dingenwelt ungetrübt zu schauen. Aber kaum hat die Naturwissenschaft in *von Helmonts* Bemühen jenen hohen Standpunkt erschwungen, so droht man schon von andern Seiten her, und besonders in der Chemie mit neuer Vereinzelung, *Glauber*, *Kunkel von Löwenstern*, *Isaak Holland*, *Lemery*, *Homberg*, *Jungken*, *Becher* u. m. a. beginnen diese Zersireuung des wissenschaftlichen Ganzen, jedoch auf eine Weise, die in der Folge für die Wissenschaft selbst und die Anwendung ihrer Grundsätze in den Künsten und Gewerben, so wie auch für sie selbst von ihrer eigenen Kunstseite sehr vortheilhaft wird. Bemühungen der Art werden jetzt in dem beginnenden achtzehnten Jahrhunderte zur Tagesordnung, und nur mühsam sucht *Ernst Stahl* in seinem Bestreben, der Chemie ein System zu geben — *Helmonts* errungene Einheit der Wissenschaft wo möglich aufrecht zu erhalten. Mit Ausdauer bearbeiten jetzt die Chemiker das Einzelne, verfolgen es in seine fernsten Verzweigungen, und erschweren so das Ziel des wissenschaftlichen Bemühens. In diese Periode fallen die sonst schätzenswerthen Arbeiten eines *Geoffroy*, *K. Neumann*, *J. H. Pott*, *Cartheuser*, *Modell*, *Gaubius*, *Reaumür*, *Hellot*, die beiden *Rouelle*, *Baumé*, *Sage*, *d'Arcet*, *Lewis*, *Blagden*, *Joseph Priestley*, *Joseph* u. *Fausto d'Elhuyar*, *Scopoli*, *Landriani*, *Brandt*, *Wallerius*, von *Cronstedt*, *Rinnemann*, *Scheffer*, *Gahn*, *Lowitz*, *Wiegleb*, u. m. a. Die Arbeiten dieser Chemiker theils benutzend und verfolgend, theils sich bemühend, die vereinzelter Entdeckungen an einander zu reihen, tritt späterhin eine glänzende Reihe trefflicher Chemiker auf, von denen ich hier nur einige zu nennen wage, deren Verdienste um die Wissenschaft, als solche und als Kunst,

Kunst, und um ihre Anwendungen allgemein anerkannt sind. *J. A. Cramer, C. E. Gellert, A. S. Marggraf, J. F. Meyer, J. C. P. Erxleben, Ign. Edler von Born, Carl Reichsgraf von Sikkingen, K. F. Wenzel, H. Boerhave, P. J. Macquer, Guiton Morveau, Bayen, Fourcroy, Chaptal, Vauquelin, Seguin, van Mons, Pelletier, Biot, Cavendish, Adair Crawford, Rich. Kirwan, J. Black, Thomson, Davy, Chenevix, Nicholson, Henry, Howard Hatchet, B. Gr. v. Rumford, Ingenhous, Kasteleyen, van Marum, Bondt, Deimann, Troostwyk, Roup, Stiprian van Luisius, Westra, von Hauch, Manthey, Oersted, A. N. Scherer, Grindel, Brugnatelli, Laz. Spalanzani, Sangiorgio*, und besonders für die eigentlich wissenschaftliche Gestaltung der Chemie *K. W. Scheele, T. Bergmann, C. F. A. Gren, Lichtenberg, Lavoisier, Berthollet, Cavallo, Volta, und Winterl.* Annoch lebende deutsche Chemiker habe ich nicht genannt, um nicht anzustoßen. Sehr vortheilhaft waren für die wissenschaftliche Gestaltung der Chemie die Bemühungen *Bergmanns*, das gegenseitige chemische Verhältniß der Dinge auf bestimmte Gesetze zu reduciren, die aber erst durch *Berthollets* Scharfsinn einen hohen Grad von Gediegenheit und Umfassung erhielten. Ungemein schätzenswerth war *Lavoisiers* Unternehmen, das Verhältniß des Brennen befördernden und athembaren Theils der atmosphärischen Luft als *allgemeines* gegen alle brennungsfähige Substanzen zu bestimmen und durchzuführen; aber es mußte tiefer greiffend durchgeführt werden, wenn es strenge Gültigkeit erhalten sollte. Schon *Lichtenberg* machte hierauf aufmerksam, zur Zeit, als *Lavoisiers* Arbeiten in Deutschland bekannt zu werden anfiengen; aber nur *Winterl* schien es aufbehalten zu seyn, die bis dahin fast übersehenen Phänomene der *Elektricität*, in chemischer Hinsicht, zur genauern Berücksichtigung zu bringen. Gleichzeitig macht er auf die Individualitäts-Behauptung der Dinge, deren Uebertragung und Zernichtung zuerst vorzüglich

zöglich aufmerksam, und zeigte so, daß der Chemiker bei der Substanz, die er der chemischen Wechselwirkung unterwirft, nicht bloß die den Augen sich offenbarende chemische, sondern noch andere Seiten derselben berührt, deren Gesetztseyn er bisher kaum ahndete. Obnerachtet des atomistischen Gewandes, womit er seine Vorstellungsweise behängt, und so dem Phänomen mehr oder weniger Materialität unterschiebt, sieht doch aus seiner ganzen Ansicht sehr deutlich die lebendige Anschauung der Natur hervor, der bei der Aussprache nur bildliche Formung geliehen wurde. Sehr vortheilhaft für tieferes Eindringen in das gegenseitige Verhältniß der Dinge, kam gleichzeitig mit *Winterl Galvanis* entdecktes elektrisches Verhältniß der Metalle unter sich, zum Wasser und denen organisch lebenden Substanzen, die unter dem Namen *Galvanismus* seit 15 Jahren bekannt, und vorzüglich vortheilhaft für die gesammte Naturkunde durch *Volta's Säule* und besonders durch *Ritters*, *Volta's*, *Biots* und den Arbeiten vieler anderer berühmter Physiker und Chemiker geworden ist. So wie aber Entdeckungen und Beobachtungen in der Naturkunde nur dann erst beginnen von hoher Bedeutung zu seyn, wenn sie als Ganzes dargestellt werden, und sodann vereint, zur Darstellung einer Idee nach zahllosen Richtungen, eines umfassenden Begriffs dienen, so beginnt auch die Chemie jetzt erst, der vollkommneren wissenschaftlichen Gestaltung entgegenzusehen, die sie nur von der Leitung der Philosophie erwarten darf. Seitdem diese sich ihr als Führerin anboth, seitdem erst fängt sie an, ächte wissenschaftliche Lauterkeit in ihrem Innern zu erblicken, und wohl ihr wenn dieses Innere aufhört, ein solches zu seyn; wenn die regulative und Begriff-aufstellende philosophische Bearbeitung in allen ihren Theilen erhellendes Licht verbreitet: dann sind wir von dem hohen Standpunkte nicht mehr fern, den *Helmont* wenigstens bildlich anzudeuten strebte.

Die

Die Geschichte der Chemie ist, einige wenige Arbeiten ausgenommen, noch fast gar nicht als solche bearbeitet, sondern größtentheils bestand das, was man ihre Geschichte nannte, in chronologischer Aufzählung der einzelnen chemischen Entdeckungen und ihrer Entdecker. Nur *Trommsdorf* hat es in neuern Zeiten versucht, diesem Mangel abzuhelpen. — Da sie ein eignes Studium ausmacht, so begnüge ich mich, hier nur die vorzüglichsten Quellen anzuzeigen.

„*Hermann Conringii de hermetica Aegyptiorum vetere et Paracelsiorum nova medicina liber.* Helmstad. 1648. 4. — *Olai Borichii de ortu et progressu chemiae dissertatio,* Hafniae 1668. 4. — — *Ejusd. Hermetis, Aegyptiorum et Chemicorum sapientia ab Herm. Conringii animadversionibus vindicata.* Hafn. 1664. 4. — *Herm. Boerhave de historia artis ; in dessen Elementis chemic.* Lips. 1732. p. 4. — *Torb Bergmann diss. de primordiis chemiae.* Upsal. 1779. 4. — *Eiusd. Opuscula physica et chemica.* Vol. IV. S. 1. und S. 85; übersetzt in: *I. C. Wieg-
leb's Geschichte des Wachstums und der Erfindungen in der Chemie in der ältesten und mittlern Zeit.* Berlin und Stettin 1792. 8., *desselben Geschichte des Wachstums u. s. w. in der neuern Zeit.* Berlin 1 B. 1790. 2. B. 1791. 8. — *J. F. Gmelins Gesch. d. Chemie seit dem Wiederaufleben der Wissenschaften bis an das Ende des achtzehnten Jahrhunderts.* Göttingen. 1 B. 1797. 2. B. 1798. 3. B. 1799. 8. — Uebersicht der wichtigsten Entdeckungen in der Chemie vom Anfang des 17. bis gegen das Ende des 18. Jahrhunderts, in alph. Ordn. Eine Tabelle, *Weimar* 1792. — *I. B. Trommsdorf, Taschenbuch für Aerzte, Chemiker und Pharmazeutiker.* Jahrgang 1803., 1804 und 1805. Erfurt bei Hennings (mit dem letztgenannten Jahrg. geschlossen); auch unter dem
dem

dem Titel: Versuch einer allg. Geschichte der Chemie.
Erfurt 1805.

A. N. Scherer's Archiv für theoret. Chemie. 1. H. S. 3—35. Jena 1800. — *Ebermaier, Pharmacvt. Bibliothek.* 1 B. 1 St. Lemgo 1805.

Berechnung der *besondern Massenverhältnisse*, oder Anwendung der Mathematik auf die Chemie. Vergl. *J. B. Richter. Anfangsgründe der Stöchiometrie u. s. w.* I—III. Theil. Breslau und Hirschberg. 1792. 1793. und des I. Theils 2ter Abschnitt. 1794; so wie auch *deffen*; Ueber die neuen Gegenstände der Chymie. I. Stück 1791. III. St. 1793. V—XI. Stück. 1795—1802. Breslau. — *A. N. Scherer, Archiv für die theoretische Chemie.* 3. Heft. Jena bei Voigt 1801., enthaltend: Versuch einer Kritik der Richterschen Stöchiometrie, von *J. Fries*. — *Guiton* in den *Annales de Chimie* T. XXV. S. 269—298. — *Haffenfratz* in *Scherers allg. Journal der Chemie.* 2 B. S. 210. — *Gilberts Annalen der Physik.* B. IV. S. 194—209. 369—376.

Indem die *Chemie* sich auf Erfahrungen gründet, bedarf sie zu deren Anstellung mehrere praktische Hülfsmittel, deren Anleitung zum Gebrauch, so wie die praktische Anwendung derselben, theils zur Erweiterung und Begründung ihrer selbst, theils zur Befriedigung der sich immer vermehrenden Bedürfnisse der Menschen, die Betrachtung der Chemie von ihrer zweiten Seite *als Kunst* lehrt; dahingegen bei dem Gebrauch der Chemie, als Wissenschaft, durch Verkettung der aus der ganzen Erfahrungssumme vergleichend gezogenen Resultate, zu einem, das Einzelne umfassenden Ganzen, die Kunstseite derselben nur in sofern in Betrachtung gezogen wird, als die wissenschaftliche Seite der andern zur Realisirung ihres Zwecks bedarf. Beide Seiten

ten sind bei der fortschreitenden Bearbeitung der Chemie stets als nothwendig gesetzt; die Chemie als Wissenschaft erblickt sich bei umfassender Gestaltung als *System*, wobei sie aber nie ihre andere Seite vernachlässigen oder gar vergessen darf, denn bei der realen Darstellung desselben kann keine ohne die andere bestehen.

Die Chemie, als Wissenschaft, ist immer die *eine*, aber ihre Anwendungen sind so verschieden, als wie sie ihr eigenes Bedürfnis und das der Menschen in ihren verschiedenen Verhältnissen heischt; aus der Benutzung für letzteres entsprangen ehemals gesonderte Doctrinen, die zum Theil auch noch jetzt als solche behandelt werden, z. B. technische, medicinische, ökonomische Chemie, die öfters wiederum in verschiedene Brangen abgetheilt werden, z. B. Zymotechnie, Metallurgie, Docimachie, Hyalurgie u. s. w. Das Studium der Chemie involvirt zugleich dasjenige ihrer Literatur, ich halte es daher für nöthig, hier die vorzüglichsten chemischen Schriften anzugeben, denen mündlich einige Erörterungen, da wo es nothwendig ist, beigelegt werden können.

Verzeichniss der vorzüglichsten chemischen Schriften,

1. Chemische Literatur betreffend.

1. Jul. Bernh. von Rohr's physicalische Bibliothek, mit Zusätzen herausg. von A. G. Kästner. 8. Leipzig, Fritsch. 1754.
2. I. C. P. Erxleben. Physicalische chemische Bibliothek, 1 — 4 B. Göttingen 1774 — 1777. 8.
3. Bibliotheca chemica adornata a. J. W. Baumer. Giesae, 1782. 8.
4. Allgemeines Repertorium der Literatur, für das Jahr 1781 — 1790. Weimar 1793. 1794. — Für das Jahr 1790 — 1795. ebendaf. 1799. 10 Abtheilung. Phys. Naturhist. Lit.

5. Bibliothek der neuesten physikalisch-chemischen, metallurgischen und pharmaceutischen Literatur, von *Dr. S. F. Hermhstädt*. 1—4 B. Berlin 1787—1795. 8.
 6. *C. E. Weigel's* Einleitung zur allgemeinen Scheidekunst. Leipz. St. 1. 1788. St. 2. 1790. St. 3. Th. 1. 1793. Th. 2. 1794.
 7. *J. F. Gmelius* Geschichte der Chemie u. s. w. 1—3 B. 1797—1799. 8.
 8. Bibliotheca fisica di Europa, di *L. Brugnatelli*. Pavia. Th. I—XX. 8.
 9. Grundzüge der neuern chemischen Theorie, dargelegt. von *A. N. Scherer*. Jena 1795. S. 299 — 381. dessen:
 10. Nachträge zu den Grundzügen der neuern chem. Theorie. Jena. 1796. S. 547 — 561.
 11. *I. D. Reufs*, allgemeines Real-Repertorium über die Abhandlungen, Acten, Comment. u. Memoiren der Europäischen Akademien u. Gesellsch. 4. 3. Th. Göttingen 1803.
 12. Allgemeine chemische Bibliothek des neunzehnten Jahrhunderts, von *J. B. Trommsdorf*. 1—5 Band. Erfurt. 1802—1805.
 13. Annalen der chemischen Literatur, von *F. Wolf*. Berlin b. Fröhlich. 1 B. 1, 2 und 3. Heft 1802. 1803.
- Auch unter dem Titel. *D. S. F. Hermhstädt*: Bibliothek der neuesten physikalisch-chemischen, metallurgischen, technologischen und pharmaceutischen Literatur. 5. B.

II. Systeme und Lehrbücher.

a) Acroamatische.

14. *Andr. Libavii* Alchemia. Fref. 1597. 1606. Fol.
15. Les elemens de Chymie de *M. J. Beguin*. à Paris, 1608. 12. 1611. 8. 1615. 8. 1620. 8. 1624. 8.
16. *Guern. Rolfinccii* chymia in Artis formam redacta. Jen. 1641. 8. 1661. 4. 1679. 4.

17. *Nic. le Febure* traité de la chymie. à Paris. Vol. I. II. 1660.
8. à Leyde, 1669. 12. Tom. I. II.
18. *Joh. Joach. Becheri* Oedipus chymicus. Frft. 1664. 12. 1720. 8.
19. *Ejusd.* Physica subterranea. Ferf. 1669. 4. ed. *G. C. Stahl*,
Lips. 1703. 8. 1738. 4.
20. *Nic. le Febure* chymisches güldenes Kleinod. Nürnberg. 1672. 8.
21. *Dessen* Chym. Handleiter. Nürnberg. 1676. 8. verm. von J. H.
22. *Nic. Lemery* cours de chimie. à Paris. 1675. Cardiluccio.
Nürnberg. 1685. 8.
(Bis 1756. sind auſſer der genannten noch 16 Ausgaben an
verſchiedenen Orten erſchienen.)
23. Chymia philoſophica auct. *Jac. Barnero*. Norimb. 1689. 8.
24. *N. Lemery*. cours de Chymie, oder der vollkommene Chy-
miſt. Dresd. 1698. 1705. 1713. 1726. 1734. 8. mit Zuſätzen
von *J. C. Zimmermann*. Dresd. 1754. 8.
25. *Joh. Conrad. Barchuſen*. pyroſophia ſuccinata. L. B. 1698. 4.
26. *A. compleat* courſe of chemiſtry by. *Ge. Wilſon*. Lond.
1699. 1700. 1709. 1735. 1746. 8.
27. *Joh. Freindii* praelectiones chymicae. Oxon. 1704. 8. Amſterd.
1710. 1718. 8.
28. *I. C. Barchuſen*, compendium tirocinii chemici. L. B.
1712. 8. *eiusd.* elementa pyroſophiae L. B. 1718. 4.
29. *G. W. Wedelii* compendium chimiae theoreticae et practi-
cae, Ienae 1751. 4.
30. *G. Rothe*, Gründliche Anleitung zur Chemie. Leipz. 1717.
1721. 1723. 1727. 1739. 1745. 1750. 8.
31. *G. C. Stahl*, Chymia rationalis et experimentalis, oder
gründliche Einleitung zur Chemie. Leipz. 1720. 8.
32. *eiusd.* Fundamenta chimiae dogmaticae et experimentalis.
Norimb. 1723. 1732. 4. T. I. II. 1746. 4. T. I. II. III.
33. *H. Boerhaave*, Inſtitutiones et experimenta chemiae. T. I.
II. à Paris 1724. 8.
34. *P. Shaw* new method of chymiſtry Lond. 1727. 8.
35. *H. F. Teichmeyer*, inſtitutiones chemiae dogmaticae et ex-
perimentalis. Ien. 1729 1752. 4.

36. I. Iuncker, *Conspectus chemiae theoretico-practicae*. Hal. 1730. 4. T. II. 1738. 4. T. II. 1744. 4. T. II.
37. H. Boerhaave, *Elementa chemiae*. L. B. 1732.
38. *deffen*: *Anfangsgründe der Chemie*. Halberstadt 1732. 1734. Leipz. 1753. 8. Berlin 1762. 8. Mit Anmerk. v. *Wiegleb*. Berlin und Stettin 1782. 8.
39. P. Shaw, *chymical lectures*. Lond. 1734. 8.
40. C. Neumann *praelectiones chemicae*, herausgegeben von Ioh. Er. Zimmermann. Berlin 1740. 4.
41. *eiusd.* *Chemia medica dogmatico-experimentalis*, herausgegeben v. C. H. Kessel Züllichau. B. I. T. I. II. 1749. T. III. 1750. B. II. Th. I. T. II. 1751. T. III. IV. 1752. B. III. 1753. B. IV. Th. I. 1754. T. II. 1755. 4.
42. I. Iuncker *Conspect. chem. theor. pract.* vollständige Abhandlung der Chemie. Halle Th. I. 1749. T. II. 1750. T. III. 1753. 4.
43. C. Neumann, *Allgem. Grundsätze der theoretisch-praktischen Chemie*. Herausg. v. I. C. Zimmermann. Dresd. B. I. 1755. B. II. 1756. 4.
44. I. Iuncker, *Elemens de Chimie*, avec des notes par. M. de Machy, à Paris 1757. Vol. I — VI. 12.
45. F. Hofmanni *chymia rationalis et experimentalis*, sive *collegium physicochemicum curiosum*. L. B. 1748. 8.
46. *Elemens de Chymie theoretique*, par M. Macquer, à Paris, 1749. 12. 1754. 12.
47. *Elem. de Chymie pratique* par le même à Paris, Vol. I II. 1751. 1756. 12.
48. Des Hrn. Macquer's *Anfangsgründe der theoretischen Chemie*, a. d. Fr. Leipz. 1752. 1768. 8.
49. — — *der praktischen Chemie* 1753. 1768. 8.
50. R. Augustin Vogel *institutiones chemiae*. Goett. 1755. 8. L. B. et Lips. 1757. 8. Fcfrt. et Lips. 1762. 1764. 1774. 8.
51. *Chemia physica*, Första Delen, Utgifven af Io. Gottsch. Wallerius. Stockh. 1759. 8. Andra Delen, I. och II. Afdelning

- ningen. *Stockh.* 1765. 8. III. och. IV. Afdelning. *Stockh.* 1768. 8.
52. *Chemia physica*, pars prima, e suec. in ling. lat. transl. et locupletata ab Auct. I. G. *Wallerio*. *Stockh.* 1760. 8.
53. Der physifchen Chemie Erfter Theil, aus dem Lat. überf. von C. A. *Maugold*. *Gotha*, 1761. 8. Zwote Auflage mit Anmerk. von C. E. *Weigel*. *Leipz.* 1780 zweiter Th. erste und zweite Abtheil. aus dem Schwed. überf. mit Anm. von C. E. *Weigel*. *Leipz.* 1776. 8. dritte und vierte Abtheil. *Leipz.* 1776. 8.
54. R. A. *Vogels* Lehrsätze der Chemie, ueberf. m. Anmerk. v. J. Cr. *Wiegleb*. *Weimar*. 1775. 1785. 8.
55. Manuel de Chymie, par Mr. *Baumé*. à Paris 1763. 8. 1766. 12.
56. Handbuch der Scheidekunst, a. d. Fr. des Hrn *Baumé* überf. m. Anm. v. Fr. R. v. *Wasserberg*. *Wien*. 1774. 8.
57. Chymie experimentale et raisonnée p. Mr. *Baumé*. T. I—III. à Paris, 1773. 8.
58. Hrn *Ant. Baumé* erläuterte Experimental-Chymie. a. d. Fr. überf. v. J. C. *Gehler*. *Leipz.* T. I—II. 1775. III. 1776. 8.
59. Manuale di Chimica, ossia Esposizione e dei Prodotti d'un Corso di Chimica del Sign. *Baumé*, In ling. ital. dal J. M. *Mazzi*. *Milano*. 1783. T. I. II. 8.
60. *Jac. Reinb. Spielmanni* institutiones chemiae. *Argentor.* 1763. 1766. 8.
61. Hrn Prof. *Spielmanns* chemische Begriffe und Erfahrungen, verdeutscht von Ioh. Herm. *Pflingsten*. *Dresd.* 1783. 8.
62. *Laur. Ioh. Dan Succow*. Entwurf einer physifchen Scheidekunst. *Iena* und *Leipz.* 1769. 8.
63. Anfangsgründe der Chemie, von Ioh. *Christ. Polyk. Erxleben*. *Göttingen*, 1775. 8. mit Zuf. v. I. C. *Wiegleb*. *Ebend.* 1784. 1793. 8.
64. Herr T. *Scheffers* chemiska Föreläsningar, rörande Salter Jordater, Vatter, Fetmor, Metaller och Färgning. Samlade, i ordning stälde och med Anmerkningar utgifve. *Upsala* 1775.

65. Hrn T. *Scheffers* chemische Vorlesungen — gesammelt, in Ordnung gestellt und mit Anmerk. herausg. v. Hrn Prof. u. Ritter Torb. Bergmanu. A. d. Schwed. überf. v. C. E. *Weigel*. Greifswalde. 1779. 8.
66. F. Bergmanns Anleit. zu Vorles. üb. die Beschaffenheit und den Nutzen der Chemie. A. d. Schwed. Stockholm u. Leipzig 1779. 8. (Ein Anhang zu *Scheffers* Vorles.)
67. Grundriss der reinen und angewandten Chemie, von C. E. *Weigel* B. I. II. Greifsw. 1777. 8.
68. Elemens de Chymie theoretique et pratique, redigés dans un nouvel ordre d'après les decouvertes modernes pour servir aux cours publics de l'Academie de Dijon, à Dijon. T. I. II. 1777. T. III. 1778. 12.
69. Anfangsgründe der theoretischen und praktischen Chemie — von den Hrn *de Morveau*, *Maret* und *Durande*. A. d. Fr. überf. m. Anm. v. C. E. *Weigel*. Leipz. B. I. 1778. B. II. III. 1780. 8.
70. I. F. *Gmelin*. Einleitung in die Chemie. Berlin u. Stettin 1780. 8.
71. *Dessen* Grundriss der allg. Chemie. Th. I. II. Götting. 1789. 8.
72. Handbuch d. allg. Chemie, v. Joh. Christ. *Wiegleb*. Berlin u. Stettin. 1780. 8. Neue Aufl. 1786. 8. Dritte neu umgearb. Aufl. B. I. II. 1796.
73. a. Lecons elementaires d'Hist. naturelle et de Chemie. Par Mfr. de *Fourcroy*. Vol. I. II. à Paris. 1781. 8.
74. Tableau analytique des combinaisons et des decompositions de differentes substances, au Procédés de Chymie pour servir d'intelligence de cette science; par A. L. *Broignart*. à Paris 1778. 8. überf. in *Pfingsten's* Bibliothek B. II. S. 1 — 240. B. III. S. 1 — 166. B. IV. S. 1 — 154.
75. Elemens de Chymie — par M. *Michel du Tennetar*. à Metz 1779. 8.
76. *Fourcroy's* elementary lectures on Chemistry and Natural History Containing a methodical Abridgment of all the chemical

- mical knowledge acquired to the present time, with a comparative view of the doctrine of Stahl and of that of several modern chymists, the whole forming a complete course of those two sciences, with many additional notes and illustrations by *Th. Elliot*. Vol. I. II. *Edinb.* 1785.
77. *Elemens d'Histoire naturelle et de Chymie* par *Msr. de Fourcroy*. T. I—IV. à *Paris* 1786. 1789. Avec un *Supplement de la seconde edition à Paris* 1789. à *Paris* 1791. T. I—V. 8. 1793. — nouvelle edition. Vol. I—V. *Basle* 1798.
78. *Elements of Chemistry and Natural History*, Vol. I—V. transl. by *Will. Nicholson*. *Lond.* 1788. 1789. — by *Elliot* I—IV. *Edinb.* 1788.
79. *Des Herrn v. Fourcroy's Hdb. der Naturgeschichte und Chemie*. Mit Anmerk. von *I. C. Wiegleb*. A. d. Fr. überf. von *Ph. Loos*. B. I—IV. *Erfurt* 1788—1791.
80. *Elements* — translated by *Rob. Kerr*. Vol. I—III. *Lond.* 1790.
81. *Elem.* — transl. by *Rob. Heron*. V. I—IV. *Lond.* 1796.
82. *Elem.* — with notes by *John Tomson* in three Vol. *Lond.* 1799.
83. *Elem. of Chemistry*; comprehending all the most important facts and principles in the works of *Fourcroy* and *Chaptal*. By *R. Heron*. V. I. II. *Lond.* 1800. 8.
84. *Fundamenta chemiae theoretico practicae*, posita *A. I. Wilh. Baumer*. *Gieß.* 1783. 8.
85. *Nic. Ios. Edler v. Jacquin's Anfangsgründe der medicinisch-pract. Chemie*. *Wien.* 1783. 8. 1785. 8.
86. *Ioh. Friedr. Gmelin's Grundsätze der technischen Chemie*. *Halle* 1786. 8.
87. *Ge. Ad. Succow's Anfangsgründe der ökonomischen und technischen Chemie*. *Leipz.* 1784. 1789. 8.
88. *Zusätze zu der zweiten Auflage der Anfangsgründe der ökonomischen und technischen Chymie*, von *D. G. A. Succow*. *Leipz.* 1798. 8.

89. Chemisk. Haandbog af. *Nic. Tychsen. Kiøbenh. B. I — III. 1784. 8.*
90. *Nic. Tychsen. Kurzes chemisches Handbuch. Kopenh. 1787. 8.*
91. *Chemicò preliminare di Th. Testa. Napoli 1785. 8.*
92. *Instituzioni di Chimica per servire ad un corso d'operazioni appartenenti alla medesima del. M. Tondi. Napoli 1786. 8.*
93. *Carl. Gottfr. Hagen Grundriss der Experimentalchemie, Königsb. und Leipz. 1786. 8. Königsb. 1796. 8.*
94. *Analyse chimique et Concordance des trois regnes. Par M. Sage. à Paris 1786. T. I — III. 8.*
95. *Chemischer Lehrbegriff nach Spielmanns Grundsätzen ausgearbeitet, von Ge. Fr. Christ. Fuchs. Leipz. 1787. 8.*
96. *Systemat. Hdb. d. gesammten Chemie. Zum Gebrauch seiner Vorles. entworfen von Fr. Albr. Carl Gren. Halle. T. I. 1787. T. II. B. I. 1789. B. II. 1790. Zweite ganz umgearb. Aufl. Th. I. II. 1794. Th. III. 1795. Th. IV. 1796.*
97. *First lines of the Theory and Practice of philosophical Chemistry. By John Berkenhout. Lond. 1788.*
98. *Erste Gründe der syst. Chemie, von A. I. G. K. Batsch. Iena 1789. 8.*
99. *Traité elementaire de Chimie, présenté dans un ordre nouveau et d'après les decouvertes modernes, par M^{sr}. Lavoisier. à Paris 1789. 8.*
100. *Lavoisiers System der antiphlogistischen Chemie. A. d. Fr. mit Zusätzen von Sigism. Fr. Hermbstädt. Berlin. Th. I. II. 1792. 8.*
101. *Elemens de Chimie, par Mr. Chaptal à Montpellier. Vol. I — III. 1792. 8.*
102. *I. A. Chaptal's Anfangsgründe der Chemie, a. d. Fr. mit Anmerk. von Fr. Wolf. Königsberg. Th. I. 1791. Th. II, III. 1792. 8.*
103. *Elementas di Chimica, escritos en frances par M^{sr}. I. A. Chaptal, traducidos par D. A. H. Lorente. T. I — III. 1798. 4.*

104. The first principles of Chemistry, by William Nicholson. London 1790. 8. — 1792. 8. Third edition, revised. 1796.
105. W. Nicholson's Anfangsgr. d. Scheidekunst. A. d. Engl. überf. von C. H. Spohr. Riga 1791. 8.
106. Fr. Ad. Richter's Lehrbuch d. Chemie. Halle 1791. 8.
107. Systematischer Grundriss der allg. Experimentalchemie zum Gebrauch seiner Vorlesungen entworfen von D. Sigism. Fr. Hermbstädt. Th. I—III. Berlin 1791. 8.
108. — Zum Gebrauch b. Vorlesungen und zur Selbstbelehrung beim Mangel des mündlichen Unterrichts nach denen neuesten Entdeckungen entworfen. B. I. Berlin 1800. II B. 1801.
109. I. F. A. Götting Versuch einer physischen Chemie. Iena 1792. 8.
110. Ios. Fr. Edler v. Jacquin Lehrb. d. allgem. und medicinischen Chymie. T. I. II. Wien 1793. 8. — 1798. 8. — 1803. 8.
111. I. F. a Jacquin elementa chemiae universae et medicae, praelectionibus suis accomodata. Ex lingua german. in latin. versa. Vol. I. II. Viennae 1793. 8.
112. The elements of Chemistry by F. F. Jacquin. Transl. from the germ. London 1800.
113. Elementi di chimica teoretica e pratica di X. Macri. Vol. I. II. Napoli 1793. 94. 8.
114. Anfangsgr. d. Chemie, zum Grundrisse akadem. Vorles. nach den neuem Systeme abgefaßt, von D. Ge. Fr. Hildebrandt. Erlangen B. I—III. 1794. 8.
115. Heads of lectures on a course of experimental philosophy, particularly including Chemistry, delivered at the New College in Hackney. By Ios. Priestley. Lond. 1794. 8.
116. Elementi di Chimica appoggiati alle piu recenti scoperto chimico e farmaceutiche di L. Brugnatelli. Pavia. T. I. 1795. T. II. 1796. T. III. 1799.
117. Grundriss der Chemie nach d. neuft. Entdeck. entworfen und zum Gebrauch akadem. Vorles. eingerichtet von D. F. A. C. Gren. Halle. Th. I. 1796. II. 1797. Zweite Ausgabe 1800.

118. Principles of Modern Chemistry, systematically arranged, explaining in a concise manner, the whole of this science according to the antiphlogistic doctrine, upon the ground of many valuable experiments; etc. By *Dr. Fr. C. A. Gren.* Translated from the German (engraved by Lowry). *Lond.* 1800. Vol. I. II. 8.
119. Outlines on a course of lectures on Chemistry. By *T. Garnett.* *London.* 1797.
120. — — on Chemistry delivered at the Royal Institution of Great Britain. By *T. Garnett, M. D.* *Lond.* 1801.
121. Grundriss der Naturlehre. Ein Leitfaden bei Vorlesungen. Entworfen von *Dr. D. L. Bourguet.* *Berlin* 1798. 8.
122. Cours élémentaires de Chimie theoretique et pratique, suivant la nouvelle nomenclature — par *Alyon.* *Paris,* an. 7. (1798.) T. I. II.
123. Handbuch der theoretischen und praktischen Chemie, entworfen von *D. J. F. A. Göttling.* *Jena* 1798. I. II. Th. III. Th. enthaltend Pharmacie. 1798. 1799. 1800.
124. Manuel d'un cours de Chemie ou série des experiences et des démonstrations qui doivent composer un cours complet sur cette science; par *C. I. B. Bouillon — La — Grange.* T. I. II. à *Paris* an VII. (1798.) 8.
125. *C. I. B. Bouillon — La — Grange* Hdb. d. Chemie. Aus d. Franz. überf. u. mit Anmerk. begleitet von *D. Jäger.* T. I. II. *Leipz.* 1800.
126. Manuelle d'un Cours de Chemie, par le cit. *Bouillon — La — Grange.* 3 Vol. 8. avec plusieurs tableaux et 22 planches. Seconde edition, *Paris.* An IX. (1801.)
127. Hdb. eines Cursus d. Chemie, von *C. I. B. Bouillon — La — Grange.* A. d. Fr. v. *D. Jäger.* 1. 2. Th. *Leipz.* 1802.
128. Systematisches Hdb. d. gesammt. Chemie zur Erleichterung des Selbststudiums dieser Wissenschaft. (Auch unter dem Titel: die Chemie im Felde der Erfahrung). Von *J. B. Trommsdorff.* B. I—V. Reine Chemie. B. VI—VII. Angewandte Chemie, *Erfurt* 1800-1804, 8. Neue Aufl. 1 B. 1805.

129. *Ios. Iac. a Plenck elementa Chymiae. Viennae 1800. 8.*
130. *I. I. von Plenck Anfangsgründe der Chemie. Wien 1801. gr. 8.*
131. *Fr. Hildebrandt Encyclopädie der gesammt. Chemie. Erlangen 1—9 Heft. 1799. 1800. 1801. 1802. 1803. 1804.*
132. *Iac. Ios. Winterl Chem. et Botan. Professor. Prolusiones ad Chemiam saeculi decimi noni. Budae 1800.*
133. *Ejusd. Accessiones novae ad prolusionem suam primam et secundam. Budae. Typis ac sumptibus typographiae regiae. Universitat. Pestinensis 1803. 8.*
134. *Materialien zu einer Chemie des neunzehnten Jahrhunderts. Herausgeb. von D. Ioh. Christ. Oersted. 1 Stück. Regensburg 1803. Einen gedrängten Auszug der Winterlschen Prolus. enthaltend.)*
135. *I. I. Winterls Darstellung der vier Bestandtheile der anorganischen Natur. Eine Umarbeitung des ersten Theils seiner Prolusiones und Accessionen, von dem Verfasser. Aus dem Lateinischen übersetzt von Dr. I. Schuster. Assistenten des Verfassers. Jena 1804. 8.*
136. *K. W. G. Kastner Materialien zur Erweiterung der Naturkunde. I B. Jena 1805. (Eine nochmalige Darstellung des Winterlschen Systems, nebst der Geschichte und Prüfung desselben, so wie auch Nachweisungen in andern chem. Schriften Winterls Meinungen und Beobachtungen betreffend, enthaltend.)*
137. *Elémens, ou principes physico-chimiques, [destinés a servir de suite, au principes de Physique, à l'usage des écoles centrales, par Mathurin — Jacques Briffon. Paris. An VIII. Mit 6 Kupfertafeln.*
138. *Cours de Physique expérimentale et de Chemie, à l'usage des écoles centrales, et spécialement de l'école centrale de la côte d'or; par Pierre Iacotat. Paris. An. IX. Tom. I. II. nebst 61 Kupfern. 8.*
139. *Système des connoissances chimiques, et de leurs applications aux phénomènes de la nature et de l'art; par*

A.

- A. F. Fourcroy. Paris. An IX. Mit dem Register. II. Bände.*
140. *A. F. Fourcroy's System der chemischen Kenntnisse im Auszuge, von Er. Wolf. I B. (die 4 ersten Bände des Originals enthaltend). Königsberg 1801. II B. (bis zur Abtheil. des 8. B. des Orig.) 1802. III u. IV B. 1803.*
141. *Fourcroy's System der chemischen Kenntnisse u. Darstellung ihrer Anwendungen auf die Erscheinungen der Natur und zu den Zwecken der Kunst. A. d. Fr. von einer Gesellsch. deutsch. Gelehrten. I B. Uebers. u. mit Anmerk. versehen von D. Veith. 1801. V B. Uebers. u. m. Anmerk. verf. von Wiedemann. (Unvollendet geblieben).*
142. *The physical principles of Chemistry. By M. I. Briffon. Translated from the original french. London 1801.*
143. *I. I. Plenck Grondbeginselen der Scheidekunde of Overzicht over alle de Vakken der Scheidekunde. Uit het. Latyn vertaald, door S. I. Sivaan. Apotheker. Amsterdam 1803.*
144. *Tableaux pour servir de résumé aux leçons de Chimie, faites à l'école de Médecine de Paris pendant l'an VIII. par A. F. Fourcroy. Paris. (In 12 Foliotafeln).*
145. *Synoptische Tabellen über den ganzen Umfang der Chemie. Als Leitfaden für die Vorlesungen über diese Wissenschaft in den Schulen von Paris. Von A. F. Fourcroy. A. d. Fr. übers. von J. Görres. Koblenz. Jahr IX. (in 13 Royalfolioblättern).*
146. *System der theoret. u. prakt. Chemie. In Tabellen entworfen von Fourcroy. Herausgegeben von D. C. G. Eschenbach. Leipz. 1801. Fol.*
147. *Synoptic Tables of Chemistry, intanded to serve on Summary of the lectures delivred on that science in the public Schools ad Paris. By A. F. Fourcroy. Translated from the original french. By Will. Nicholson. Lond. 1801. (Royalfolio.)*
148. *Fondamenti della scienza chimico-physica. Da Dantalo. Edizione quinta. Vol. I—IV. Milano 1802.*

149. Versuch das antiphlogistische System mit dem phlogistischem zu verbinden. Nebst andern kleinen Aufsätzen in Briefen an einen Freund. *Leipz.* 1800.
150. Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie von *Chr. Girtanner*. Dritte verbesserte und vermehrte Auflage. *Berlin* 1801. (Die erste Auflage erschien 1792. die zweite 1795.)
151. Grundriß der Chemie für akademische Vorles., entworfen von *A. N. Scherer*. *Tübingen* 1800.
152. Anfangsgründe der Chemie, zum Gebrauch öffentlicher Vorlesungen an der Kurfürstl. Akademie d. Wissenschaften. Von *Max. Imhof*. *München* 1803. 8.
153. System der antiphlogistischen Chemie, nach den neuesten Entdeckungen entworfen, von *D. C. W. Juch*. I Theil. *Nürnberg* 1803. 8.
154. *D. C. Bartels* Grundlinien einer neuen Theorie d. Chemie und Physik. *Hannover* 1804. gr. 8.
155. Systemat. Lehrb. d. allg. Chemie, mit Hinsicht auf die neuesten Entdeck., von *Schaub*. *Fürth* 1804. I Th. 8.
156. Praktische Anleit. zur prüfenden und zerlegenden Chemie, von *I. F. A. Göttling*. *Jena* 1802. 8.
157. Handbuch zur chemischen Analyse der Mineralkörper. Von *W. A. Lampadius*. *Freiberg* 1801. Mit 1 Kupfert.
158. — *Methodo pratico analizarre i minerali*, opera di *Lampadius*. Tradotto dell' idioma tedesco corredato di da *L. Fabroni*. *Florentino* 8. In *Firenze* 1803.
159. An Epitome of Chemistry in tree parts. Part I. intended to favilitate to the student the acquisition of chemical Knowled-ge, by minute instructions for the performance, of experi-ments. P. II. Directions for the analysis of mineral waters; of Earts and stones; of ores of metals; and of mineral bo-dies in general; and Part III. Instructions for opplying che-mical facts and reagents to various useful purposes. By *Will. Henry*. *Lond.* 1801. 8.
160. Dr. *Will. Henry's* Chemie für Dilettanten; u. s. w. aus dem Englischen nach der zweiten Originalausgabe überf. und

und mit vielen Anmerk. versehen, von Dr. Ioh. Barthol. Trommsdorff. Erfurt 1803. 8.

161. *W. Henry* Chemie, voor beginnende Liefhebbers etc. Uit het Engelsch, naar de twedde oorsprongelyke Uitgave vertaald, en met de Anmerkingen van den Heer. *I. B. Trommsdorff* vermeerdert, uitgegeeven door *A. Ypey*. *M. D. Amsterdam*. gr. 8. 1803.
162. *Ios. Black* Vorles. über die Chemie aus seiner Handschrift herausgeg. von *Joh. Robinson*. A. d. Engl. mit Anmerk. u. Zusätzen von *L. v. Crell*. I u. II B. mit Kupfern, *Hamburg* 1804. 8. III u. IV B. 8. 1805.
163. Elements of Chemistry; comprehending all the most important facts and principles in the works of Fourcroy and Chaptal; with the addition of the more recent chemical discoveries which have been made known in Britain and on the continent; and with a variety of facts and views, which have never befor been communicated to the world etc, etc. By *Robert Heron*. *London* 1800. 8.
164. A general view of the natur and objects of Chemistry and of its application to arts and manufactures. By *W. Henry*. *Lond.* 1800. 8.
165. Elements of Chemistry. By *I. Murray*. *Edinburgh and London* 1802. Vol. I. II.
166. A Syllabus of a cours of lectures on Chemistry, delivered at the Royal Institution of Great Britain. By *Mr. Davy*. *Lond.* 1802. 8.
167. Tableaux reunissant les propriétés physiques et chymiques des corps, disposés méthodiquement, par *Bouillon — La — Grange*. *Paris*. (1 Bogen.)
168. Nouveaux élémens theoretiques et pratiques de Chimie ouvrage par demandes et reponses à l'usage des élèves de pharmacie et de médecine; par *Adolph Fabulet*. Vol. I. gr. 8. Avec notes et tableaux. *Paris*. An XI.
169. Lettres élémentaires sur la chemie. Par *O. Segur*. Vol. I. II. en 12. *Paris*. An. XI.

170. *P. A. Adet's* Grundzüge der Chemie, a. d. Fr. überf. von *D. Huber*. gr. 8. *Basel* 1805.
171. *Leçons élémentaires de physique et chymie expérimentales*, par *I. Izarn*. I re. partie avec planches. 8. à *Strasbourg*. 1805.
172. *Philosophie chymique*, par *A. Fourcroy*. nouv. edit. entièrement refondue. 8. à *Strasbourg* 1805.
173. *A. Fourcroy's* Philosophie der Chemie, nach der neuesten Originalausgabe übersetzt von *Link*. 1805.
174. *W. C. Meyer's* prakt. chem. Tabellen für Aerzte, Apotheker und Liebhaber der Chemie, zur leichten Uebersicht bei Untersuchungen der natürlichen einfachen und zusammengesetzten Körper, in chemisch-physischer Hinsicht, und deren Verhalten zu denen gegenwirkenden Mitteln. I Th. gr. Fol. *Erfurt* 1805. II Th.
175. *Dr. Ströhmeyer* Chemische Tabellen. gr. Fol. *Göttingen* 1805.
176. Ausführl. Handb. der Experimentalnaturlehre, in ihren reinen u. angew. Theilen von *Tiberius Cavallo*. a. d. Engl. mit Anmerk. von *I. B. Trommsdorf*. *Erfurt*. 4 B. 1805.
177. *Thomson's* System der Chemie, in 4 Bänden. Nach der 2ten engl. Originalausg. überf. von *Fr. Wolf*. I B. *Berlin* 1805.
178. *J. A. Schönbauer's* neue analytische Methode die Mineralien und ihre Bestandtheile richtig zu bestimmen. I. Th. *Wien* 1805.
179. *Schmidt* Der Zitterstoff und seine Wirkungen in der Natur. I. II. B. *Breslau* 1804. 1805.

b. Populäre.

180. *G. A. Hoffmann's* chymischer Manufacturier und Fabrikant. *Gotha* 1758. 8.
181. *Deffen* Anleitung z. Chemie für Künstler und Fabrikanten. Nebst berichtigenden Anmerk. von *J. C. Wigleb*. *Gotha* und *Langensalza* 1779. 8.

182. *Ioh. Ioach. Langen's* Grundlegung zur chemischen Erkenntnis der Körper, mit Anmerk. von *Jul. Joh. Madihn.* Halle 1770. 8.
183. Cours élémentaire de chimie théor. et pratiq., pour servir à l'éducation des enfans d. S. A. S. Monseigneur le Duc d'Orleans. Par *M. Alyon.* Paris 1787. 8.
184. Principes de Chimie par *M. de Fourcroy.* T. I. II. in der Bibliothéque universelle des Dames. 9ème Classe. à Paris 1787. 12. 1797. 12.
185. *J. A. Weber's* leichtfassliche Chemie für Handwerker und deren Lehrlinge. Tübingen 1791.
186. *Jos. Webers* physische Chemie. München 1791. Landshut 1798. 8.
187. Verf. einer populären Chemie. Entworfen von *A. N. Scherer.* Mühlhausen 1795. 8.
188. Allg. Ueberf. der neuern Chemie zur Einleitung für Anfänger dargestellt von *D. H. Grindel.* Riga 1798. 8.
189. (*Hochheimers*) chemische Briefe an ein Frauenzimmer, in welchen die vornehmsten Gegenstände der Chemie auf eine faßliche Art vorgetragen, ihre Anwendung in der Oekonomie, in den Künsten, und zur belustigenden Unterhaltung gezeigt, und zugleich Anleit. zum Laboriren gegeben wird. Leipz. I Th. 1795. II Th. 1798.
190. (*Deffen*) Hdb. d. Chemie zum Selbstunterricht etc. Leipz. Th. I. 1798.
191. Chimie optomatique, on l'art d'apprendre facilement cette science en aidant le discours, de tableaux, de figures, et de caractères symboliques; par *F. G. Courrejolles.* Livre I. Minéraux. Paris, an 7. (1798.) 4.
192. Chemie für Forstmänner, Oekonomen und Botaniker von *Fr. Christ. Frenzel.* Leipz. 1800. 8.
193. Vollständiger und faßlicher Unterricht in der Naturlehre. In einer Reihe von Briefen. Mit Kupf. Neue ganz umgearbeitete Ausgabe. Von *M. Hube,* Leipz. I—IV B. 1801—1802. (Die erste Ausg. erschien 1793—94. in 3 Bänden.)

194. Allg. ökonom. chemisch-technolog. Haus- und Kunstbuch, oder Sammlung ausgesuchter Vorschriften zum Gebrauch für Haus- und Landwirthe, Professionisten, Künstler und Kunstliebhaber, von C. A. F. Hochheimer. Zweite verbesserte Aufl. von M. I. C. Hoffmann. Leipz. III B. 1800. u. 1805.
195. Chemischer Unterricht über die in der Hauswirthschaft und im gemeinem Leben vorkommenden Gegenstände der Natur und Kunst. Für jeden Nichtchemiker in allerlei Ständen, vorzüglich für Oekonomen, Liebhaber der Technologie, Hausväter und Hausmütter. Quedlinburg 1800. 8.
196. Chemische Grundsätze der Gewerbskunde, oder Handbuch d. Chemie für Fabrikanten, Manufakturisten, Künstler und Handwerker, von Just Wilh. Fischer. Mit einer Vorrede begleitet von D. S. F. Hermbstädt. Berlin 1802. 1 Th.
197. Grundriß der Färbekunst, oder allg. Anleit. zur rationellen Ausübung der Wollen- Seiden- Baumwollen- und Leinenfärberei, so wie zu der damit in Verbindung stehenden Kunst die Zeuge zu drucken und zu bleichen. Nach physik-chemischen Grundsätzen, und als Leitfaden zu dem Unterrichte innländischer Färber, Zeugdrucker und Bleicher; von D. S. F. Hermbstädt. Berlin u. Stettin 1802. 8. (Eine populäre Darstellung der Chemie, enthält besonders der zweite und dritte Abschnitt.)
198. Volledyge Beschryving van alle Konsten, Ambachten, Handwerken, Fabrieken, Trafieken etc. XVIII St. gr. 8. mit 3 Kupfern. Dortrecht 1803. — Auch unter dem Titel: De Azynmaaker: of volledige Beschryving van de nuttigheit en de naart der azyns, met de Konst om derzelver verschillende soorten te bereiten; door T. Olivier Schliperoort.
199. Algemeen Handboek voor Kunstenaars, Chemisten, Fabrikanten en Handwerkslieden. 2de Stuck. gr. 8. Dortrecht 1803.
200. Fenkwik Skrimshire's erster Unterricht in den Anfangsgründen der Chemie, und in einigen davon abhängenden Kün-

sten

- ßen. A. d. Engl. überf. von Dr. Chr. G. Senkeisen. *Leipz.* 1804. 8.
201. *Physisch-chemische Encyclopädie zum Selbstunterricht und zum Gebrauch für Schulen.* Von I. A. F. Götting. I. u. II. B. *Jena* 1804. Auch unter dem Titel: *der physisch-chemische Hausfreund; eine Zeitschrift*, herausg. von J. A. F. Götting. I u. II B. *Jena* 1804.
202. D. C. Schreieder *das Gemeinnützige der Chemie*, gemeinschaftlich vorgetragen. I Theil. *Freiberg* 1804.
203. C. F. Ch. Hochheimers, allg. prakt. Haus- und Handwörterbuch für Hausväter, Oekonomen, Künstler, Fabrikanten und Handwerker aller Art, enthaltend in alph. Ordn. eine auserlesene Sammlung der gemeinnützigsten Gegenstände der Oekonomie, Chemie, Technologie und Gewerbskunde. I B. A — G. gr. 8. *Leipz.* 1805. (Das Ganze wird in 3 Bänden vollendet werden.)

III. Wörterbücher.

204. Georg. Henr. Behrius *Lexicon Physico-Chymico-Medicum reale.* *Argent.* 1738. 4.
205. *Dictionnaire de Chymie, contenant la theorie et la pratique de cette science — par Mr. Macquer. à Paris* 1766. Vol. I — III. 12. Hievon besorgte K. W. Pörner in den Jahren 1767 u. 1769, eine Uebersetzung in 8. unter dem Titel: *Allg. Begriffe der Chymie*, nach alphab. Ordn. a. d. Fr. überf. u. m. Anmerk. versehen. *Leipz.* I — III Th. — Im Jahr 1778. erschien von dem Originale eine zweite Ausgabe, die J. G. Leonhardi überf. und in d. Jahren 1781. 1782. u. 1783. in 8. unter folgendem Titel edirte: *Hrn. P. J. Macquer chymisches Wörterbuch oder allg. Begriffe der Chemie*, nach alphabet. Ordn. a. d. Fr. m. Anmerk. u. Zuf. verf. *Leipz.* I — VI Th. — Neue vermehrte Ausg. I — VII Th. *Leipz.* 1788 — 1791. 8. Bald darauf erschienen von demselb. Verf.

Verf.: Neue Zuf. u. Anm. zu *Macquer's chym. Wörterb.* erster Ausg., *Leipz.* I B. 1792. II B. 1793. 8. Außerdem gab *Scopoli* in denen Jahren 1783 — 1784. in eilf 8 — Bänden (includ. d. Registers) eine mit Anmerk. u. Zuf. versehene Uebers. des *Macquerschen Dictionairs* heraus, die sogleich wieder in Venedig unverändert nachgedruckt wurde. Im Jahr 1784. besorgte *Vairo* in *Neapel* eine ähnliche Uebers., wovon dazumal mit eignen Zusätzen vermehrt, 2 Bände erschienen, die übrigen 3 B. aber ohne eigne Zuf. während d. Jahr. 1784 — 1786. Auch war einige Jahre zuvor von *Keir* eine mit eig. Anm. v. *englische*, aber unvollendet gebliebene Uebers. besorgt worden, welche, so wie die *italienischen*, *Leonhardi* sämmtlich bei der letzt. Ausg. seiner deutschen benutzte.

206. *C. W. Fiedler's* allg. pharmazevtisches, chymisches, mineralog. Wörterb., oder Anleit. z. Gebrauch für Apotheker, Chymisten und Mineralogen. *Mannheim.* B. I. 1787. B. II. 1790. 8.
207. *Encyclopedie methodique de Chimie, Pharmacie et Metallurgie* par *Guyton Morveau.* T. I. II. *Paris* 1786. p. *Fourcroy.* T. III. 1797. gr. 4.
208. *A Dictionary of Chemistry exhibiting the present state of the theory and pratice of that science etc.* by *W. Nicholson.* Vol. I. II. *Lond.* 1795. gr. 4.
209. *Chemisches Handwörterbuch* nach den neuesten Entdeck. entworf. von *D. D. L. Bourguet.* *Berlin.* B. I. 1798. II B. 1800. Fortgesetzt von *D. J. B. Richter.* *Berlin,* III. IV B. 1803. V B. 1805. *Supplemente A — Z.* gr. 8. 1805.
210. *Physikal. chemisch. Handwörterb.* für Gelehrte und Ungelehrte, Fabrikanten, Manufakturisten und Handwerker. Ein gedrängter Auszug aus *Gehlers*, *Macquers*, und den neuesten, vorzüglichsten, phys. u. chem. Wörterb. u. Schriften. *Leipz.* Th. III. 1799 — 1800. mit Kupfern.
211. *Phys. Wörterb. od. Erklär. d. vornehmst. z. Physik gehörigen Begriffe u. Kunstwörter*, sowohl nach atomist. als

dyna-

dynamischer Lehre betrachtet, mit kurzgefaßten Nachrichten von der Geschichte der Erfind., u. Beschreib. d. Werkzeuge in alph. Ordn. Von D. J. K. Fischer. Göttingen I—II Th. 1799. III Th. 1800. IV. 1801. V. 1804. VI. 1805. VII. Registerb. 1805.

212. Dictionnaire des sciences naturelles, dans lequel on traite méthodiq. des differ. êtres de la nature, etc, Par Broignart, Cuvier, Daudin, Dumeril, Dumont, Fourcroy, Geoffroy, etc. etc. Vol. I—IV. Strasbourg 1804. Vol. Vme avec 2 livr. de planches. 8. à Strasbourg 1805.
213. Dictionnaire de Chymie contenant la theorie et la pratique de cette science, son application à l'histoire naturelle et aux arts, par C. L. Cadet. Vol. I—IV. Strasbourg 1804.
214. Allg. pharmaceutisch-chemisches Wörterb. oder Entwickel. aller in der Pharmazie und Chemie vorkommenden Lehren, Begriffe, Beschreibung der Geräthschaften etc. für Aerzte, Apotheker und Chemiker, von J. B. Trommsdorff. I B. 1ste Abtheil. A—B. Erfurt 1805. Auch unter dem Titel: die Apothekerkunst in ihrem ganzem Umfange nach alphab. Ordn. Erfurt 1805. (Die folgenden Abtheilungen sollen bald nachgeliefert werden.
215. Neues deutsch. Apothekerbuch etc. zum gemeinnützigen Gebrauch bearbeitet von A. F. L. Dörffurt. I Th. 1801. II Th. I Abtheil. 1803. II Th. II Abth. 1804. Leipz. (Unge- mein reichhaltig an chem. pharm. literärischen Nachwei- sungen, und in alphab. Ordn. bearbeitet; die letzte Abtheil. des II Th. soll binnen kurzem erscheinen.)
216. J. Keir's neues vollständ. chemisches Wörterb. A. d. Engl. überf. Leipz. 1805. 8.
217. Dictionnaire raisonné de pharmacie-chymique théoretique et pratique par I. B. Rivet. II Tom. 8. 1805.

IV. Vermischte Schriften und Sammlungen von chemischen Versuchen.

A. einzelner Verfasser.

217. Spagyrische Schatzkammer. *Güstrow* 1634 8.
218. *Athanas. Kircheri mundus subterraneus in XII libros digestus. T. I. II. Amstelodam* 1668. Fol. 1678. Fol.
219. — Opera medico-chymica. *Rothom.* 1650. 4.
220. *Ioh. Rudolphi Glauberi opera chymica, Bücher u. Schriften. Frankf.* 1658. 4.
221. — — — operum chymicorum continuatio. *Frft.* 1659. 4.
222. Glauberus concentratus, oder Kern der Glauberschen Schriften. *Leipz. u. Breslau* 1715. 4.
223. *Jean Reg. D. en Med. Essays sur la Recherche de la cause pour la quelle l'Etain et le Plomb augmentent de poids quand on les calcine. Bazas* 1630. 8. (Enthält die ersten Beobachtungen üb. die Gewichtszunahme der Metalle beim Verbrennen. — Nouvelle Edition, Revue sur l'Exemplaire original, et augmentée sur les Manuscrits de la Bibliothèque du Roi et des Minimes de Paris, Avec des Notes, par *Msr. Gobert. à Paris* 1777. gr. 8.
224. *Ioannis Magow Opera omnia medico-physica. Tractatus quinque comprehensa. Oxon.* 1769. 1674. *Hagae Com.* 1681. 8. (Letztere Ausgabe ist ein Nachdruck, u. minder vollständig als wie die früheren Ausg.)
225. *Rob Boyle opera varia. Genev.* 1677. 4. 1680. 4. *The Works of the Hon. Rob Boyle. Lond.* 1744. Fol. Vol. I — V.
226. *Ioann. Baptistae van Helmont Opera omnia. Frft.* 1682. 4. *Hafniae* 1707. 4.
227. *ejusd. Vollst. Anweisung zur Arzneikunst. Nürnberg* 1753. Fol.
228. *I. I. Bechers chemischer Glückshafen, oder groſse chemische Concordance. Frft.* 1682. 4. *Halle* 1726. 4.

229. *Deffen* närrische Weisheit u. weise Narrheit. *Frft.* 1682.
12. 1707. 12.
230. *ejusd.* opuscula chymica rariora, per *Fr. Rothschoizium.*
Norimb. 1719. 8.
231. *I. Kunkels* chymische Anmerkungen. *Wittenb.* 1677. 8.
232. *I. Kunkelii* observationes chymicae, lat donat a *Carol. Alois.*
Ramfaio. *Lond. et Roterod.* 1678. 12.
233. *I. Kunkel von Löwensterns* V curiöse chymische Tractät-
lein. *Frft. u. Lpz.* 1771. 8.
234. *deffen:* vollständige Glasmacherkunst, worin sowohl *deffen*
Erläuterungen über *Anton Neri* sieben Bücher vom Glas-
machen, u. *Dr. Merrots* hierüber gemachte Anmerkungen,
als auch eine Anzahl nützlicher und angenehmer Versuche,
nebst einem Anhang von den Perlen u. Edelsteinen enthal-
ten sind. *Frft.* 1689. Neueste Ausgabe. *Nürnb.* 1785. I. II.
Thl. mit vielen Kupfern.
235. *ejusd.* Collegium physico-chymicum experimentale, oder
Laboratorium chymicum. *Hamburg* 1716. 8. *Hamburg u.*
Leipzig 1722. 8. *Hamb.* 1733. 8. *Berlin* 1767. 8.
236. *Collectanea chymica leydenfia*, collegit, digessit, edidit.
E. L. Morley, *L. B.* 1684. 4. Ins Deutsche überf. *Jena*
1726. 8.
237. *Io. Andr. Stifferti* de Phaenomenis quibusdam chemico-
physicis dissertatio. *Brunsv.* 1688. 4.
238. *ejusd.* Commendatio Chemiae, *Helmst.* 1689.
239. *ejusd.* Acta Laborator. chemici. *Helmst.* 1690.
240. *G. C. Stahl* observationes selectiores physico-chemico-me-
dicae curiosae. *Hal.* 1709. 8.
241. *ejusd.* opusculum chymico-physico-medicum. *Hal.* 1715. 4.
242. — experimenta, observation., animadversion, CCC. nu-
mero, chymicae et physicae. *Berol.* 1731. 8.
243. *Sturm.* Collegium curiosum experimentale 8. 1705.
244. *Urb. Hierne* acta et tentamina chymica. *Holm.* 1712. 4. cum
annotat. *Io. Gotsch. Wallerii.* *Holm* 1753. T. I, II. 8.

245. *ejusd.* Utdrag utur Urb. Hiernes Actis Laborat. Chym. Tent. VI. om Hedegräset. Wet ac Handl. T. T. Stockholm 1744.
246. *Frid. Hoffmanni* observationum physico-chymicarum selectiorum. L. III. Hal. 1722. 4. 1736. 4. Venet. 1749.
247. *I. F. Henkel's* Pyritologie oder Kieshistorie. Leipz. 1725. 8.
248. *ejusd.* Flora saturnizans. Lips. 1755. 8.
249. *Deffen* kleine mineralog. und chymische Schriften, herausgeb. von *Carl Frid. Zimmermann.* Leipz. 1744. 4.
250. *Angelus Sala* Oper. med. chym. Frft. 1682. 4.
251. *Mathias Unzer* Physiolog. Sal. Hal. 1625.
252. *Petr. Poterius* Opera c. annot. *Frid. Hoffmanni,* Frankf. 1698.
253. *Christoph Glafer* Chymischer Wegweiser. Jena u. Helmst. 1696.
254. *Ioann. Tackius* Myster. Resurr. rer. Phas. III. Frft. 1693.
255. *Bernh. Swalwe* Alcalia et acida. Frft. 1677.
256. *Otto Tachenius* Hippocrat. chymic. Brunsv. 1668.
257. *Dav. van der Becke* Exper. et meditation. circa natur. rerum princip. Hamb. 1674. 8.
258. *Ioh. Hartmannus* Opera Chymico-Medica. Francft. 1690.
259. *Basil. Valentinus* Chymischer Kern und Auszug seiner Schriften. Berlin. 1658. 8.
260. *Car. de Maets* Chemiae rationalis prodromus. L. B. 1684. 8.
261. *Günther. Christoph. Schelhammer* de corporum per ignem resolutione chemica. Kil. 1697.
262. *Herm. Boerhave* Opuscula omnia. Hag. comit. 1738. 4.
263. *Ioh. Henr. Pott* exercitationes chymicae. Berol. 1738. 4.
264. *ejusd.* observationum et animadversionum chymicarum collectio I. Berolin. 1739. 4. II. 1741. 4.
- Ebenderfelbe.* Chymische Untersuchungen von der Lithogeo-
gnosie. Potsdam 1746. 4. Berlin. 1747. 4. Fortsetz. Berlin
u. Potsdam. 1751. 4. Zweite Fortsetz. 1754. 4.

265. *Chr. Andr. Mangold* chymische Erfahrungen. *Erfurt* 1748. 8.
266. *Deffen* fortgesetzte chymische Erfahrungen. *Frft. u. Leipz.* 1749. 4.
267. *I. C. Bernhard's* chymische Versuche und Erfahrungen. *Leipz.* 1755. 8.
268. *E. G. Kurella's* chymische Verf. u. Erfahrungen. 1 Stück. *Berlin* 1756. 8.
269. Sammlung achthundert und sieben und funfzig chymischer Experimente einer Gesellschaft im Erzgebirge. *Berlin* 1759. 8.
270. The elaboratory laid open. By *R. Doffie*. *Lond.* 1758. 8.
271. Das geöffnete Laboratorium, überf. von *G. H. Königsdörffer*. *Altenburg* 1760. 8. 2te Aufl. von *J. Ch. Wiegleb*. *Ebendas.* 1783. 8.
272. *I. H. Gottl. von Justi* gesammelte chymische Schriften. *Berlin u. Leipz.* B. I. 1760. II. 1761. III. 1771. 8.
273. *Joh. Gottl. Lehmann's* physikalisch-chemische Schriften, als eine Fortsetzung seiner Probierekunst. *Berlin* 1761. 8.
274. Chymische Nebenstunden, abgefaßt von *Jo. Ge. Model*. *Petersburg* 1762. 8.
275. Fortsetzung seiner chymisch. Nebenst. *Petersburg* 1768. 8.
276. *Deffen* kleine Schriften. *Petersburg* 1773. 8.
277. *Commercium philosophico-technicum; or the philosophical commerce of Arts.* *London* 1763. 4.
278. *W. Lewis* Zusammenhang der Künste, philosophisch-technisch abgehandelt, a. d. Engl. von *I. H. Ziegler*. *Zürch* B. I. 1764. B. II. 1766. 8.
279. *W. Lewis* physisch-chemische Abhandl. *Berlin* 1764. Th. I. II. 8.
280. *Examen chymique de differentes substances minerales* par *Mr. Sage*. Suivi de la traduction d'une lettre de *Mr. Lehmann* à *M. de Buffon*, sur la mine de Plombe rouge. à *Paris* 1769. 12.
281. Des Herrn *Sage* chem. Unterf. verschied. Mineralien.
a. d.

- a. d. Fr überf. mit Anmerk. von *Io. Beckmann*. *Götting* 1775. 8. (wofelbst das Lehmannische Sendschreiben wegge-
lassen, und dagegen die Unterf. des Galmeies, und der Be-
richt der Commissäre der Königl. Ak. d. Wiss. das weisse
Bleyerz betreffend, angehängt ist.)
282. *Memoires de Chimie*. Par *M. Sage*. à *Paris* 1773. 8.
283. *Observations physico-chimiques sur les couleurs*, par *M. Opoix*. *Paris* 1777. 12.
284. *Andr. Sigm. Marggrafs chymische Schriften*. I. Th. *Berlin* 1761. II. Th. 1767. 8.
285. *Ioh. Theod. Ellers phys. - chym. - medicin. Abh.*, überf. von *Ch. Abr. Gerhard*. Th. I. II. *Stettin u. Leipz.* 1764. 8.
286. *Experimental essays* — by *Dav. Macbride*. *London* 1764. 8. 1767. 8.
287. *I. Ch. Wiegleb kleine chym. Abhandl.* *Langensalze* 1767. 8.
288. *Deffen fortgesetzte kleine chym. Abh. Fbendaf.* 1770. 8.
289. *Essays medical and experimental* — by *Thom. Percival*. *Lond.* 1767. 8. 1772. 8. Vol. II, 1773. 8.
290. *Philosophical, medical and experimental Essays*, by *Thom. Percival*. *Lond.* 1776. 8.
291. *Rud. Aug. Vogel Opuscula medica selecta*. *Götting* 1768. 4.
292. *Observationes chemicae miscellae*, sub Praesid. *R. A. Vogel* propositae a *Io. Godofr. Knorr*. *Goetting* 1768. 4.
293. *Ioh. Ant. Scopoli annus I. historico-naturalis*. *Lips.* 1769. II. 1769. III. 1769. IV. 1770. V. 1772. 8.
294. *I. A. Scopoli Bemerk. a. d. Naturgeschichte*. I Jahr. überf. von *Fr. Ch. Günther*. *Leipz.* 1770. 8. II. Jahr. überf. von *K. v. Meidinger*. *Wien* 1781. 8. III. Jahr von *Ebendemf.* *Wien* 1781. 8.
295. *I. A. Scopoli dissertationes ad scientiam naturalem perti-
nentes*. P. I. *Prag* 1772. 8.
296. *Mineralogische Abh.* von *Fr. Aug. Cartheuser*. *Gieffen*. Th. I. 1771. Th. II. 1773. 8.

297. *Hieron. Dav. Gaubii adversariorum varii argumenti liber unus. L. B. 1771. gr. 4.*
298. Des Herrn H. D. *Gaubius* Entwürfe von verschiedenem Inhalte. A. d. Latein. überf. von *A. M. Siefert*, herausg. m. Anm. von *W. H. Sebast. Buchholz. Jena 1772. 8.*
299. *Melanges de Physique et de Medicine, par M. Le — Roi — à Paris 1772. 8.*
300. *Recueil de Dissertations physico-chymiques, présentées a différentes Academies, par M. de Machy. à Paris 1774. 8.*
301. *Observationes chemicae et mineral. Auct. Chr. Ehrenfr. Weigel. Goetting 1771. 4. P. I. II. Gryphisw. 1772. 8.*
302. *Chemisch-mineral. Beob. von Ch. Ehrenfr. Weigel. A. d. Lat. überf. und mit vielen Zusätzen vermehrt von I. T. Pyl. I. II. Th. Breslau 1779. 8.*
303. *C. A. Gerhard Beyträge zur Chemie u. Geschichte d. Mineralreichs. Berlin. Th. I. 1773. Th. II. 1776. 8.*
304. *Experients and Observations on different Kinds of Air. By Ios. Priestley. Lond. 1774. 8. Vol. I. Vol. II. 1775. Vol. III. 1776. 8.*
305. *Dr. Ios. Priestley's Versuche über verschiedene Gattungen der Luft. a. d. Engl. Th. I. Wien u. Leipz. 1778. 8. Th. II. 1779. Th. III. 1780. 8.*
306. *Experients and Observations relating to varius branches of natural Philosophy. By I. Priestley. Lond. 1779. Vol. I. II. Birmingham. 1781. 8. Vol. III. ebend. 1786. 8.*
307. *Dr. I. Priestley's [Versf. u. Beobacht. üb. verschied. Theile der Natuilehre. aus d. Engl. Leipz. 1780. 8. B. II. Wien u. Leipz. 1782. 8.*
308. *Torb. Bergmann opuscula physica et chemica. Vol. I. Holm. Upsal. et Aboe 1779. Vol. II. Upsal. 1780. Vol. III. 1783. 8. (Vol. I—III. Lipsf. 1786. 8.) Vol. IV. edid. Ern. Benj. Gottl. Hebenstreit. Lipsf. 1787. Vol. V. 1788. Vol. VI. 1790. 8.*
309. *Opuscules physiques et chymiques. Par Mr. Lavoisier. à Paris. T. I, II. 1774. 8.*

310. Herrn *Lavoisier* physikal. chem. Schriften. A. d. Fr. mit Anm. von *C. E. Weigel*. *Greifswalde*. B. I. 1783. II. 1785. III. 1785. und von *H. F. Link*. B. IV. 1792. V. 1793. 8.
311. *Memoires de chimie de Mr. Ch. Guill. Scheele*, trad. du Suédois et de l'Allem. à *Dijon*. P. I. II. 1785. kl. 8.
312. *Carol. Guiliel. Scheele* Opuscula chemica et physica, lat. vert. *G. H. Schaefer*, edid. *C. B. G. Hebenstreit*. Vol. I. *Lips.* 1788. II. 1789. 8.
313. *C. W. Scheele* sämmtl. phys. u. chem. Werke, herausg. von *D. S. F. Hermbstädt*. *Berlin*. B. I. II. 1793. 8.
314. Physikal. chemische Abhandl. von *I. Chr. Polyk. Erxleben*, B. I. *Leipz.* 1776. 8.
315. Abh. chem. u. physikal. Inhalts, von *Heinr. Hagen*. *Königsberg* 1778. 8.
316. *Fr. C. Achard's* chymisch - physische Schriften. *Berlin* 1780. 8.
317. *Dessen* Sammlung physikal, u. chemischer Abhandl. B. I. *Berlin* 1784. 8.
318. *I. I. Ferber* neue Beiträge zur Mineralgeschichte verschiedener Länder. *Mietau* 1778. 8.
319. *Nic. Ioh. Iacquin* miscellanea austriaca, ad Botanicam, Chemiam et Historiam naturalem spectantia. Vol. I, II. *Vienn.* 1781. 4.
320. *Ejusd.* collectanea ad Bot., Chemiam et Hist. naturalem spectantia. *Vindob.* Vol. I — IV. 1786 — 1790. 4.
321. Versuch einiger Beiträge zur Chemie, von *Carl Wilh. Nöse*. *Wien* 1778. 8.
322. *Oeuvres de M. Bosc d'Antic.* à *Paris*. T. I. II. 1780. 12.
323. *I. Gottsch. Wallerii* Disputation. academicae. Fasc. I. *Holm et Lips.* 1780. Fasc. II. 1781. 8.
324. Opuscoli fisico - chimici del. Caval. *Marsilio Landriani* *Milano* 1781. 8.
325. *Wattson* Chemical. Essais. Vol. III. *Lond.* 1783. 8.
326. *Richard Kirwan's* phys. chem. Schriften. a. d. Engl. von *Dr. L. Crell*. I B. I St. *Berlin u. Stettin* 1783. St. II. 1785. (Un-

- (Unter dem Titel: Verf. u. Beob. über die specif. Schwere, und die Anziehungskraft verschiedener Salzarten, und über die wahre neu entdeckte Natur des Phlogistons.) B. II. 1785. (Auch unter dem Titel: Anfangsgründe der Mineralogie). B. III. 1788. IV B. 1793. V B. (Auch unter dem Titel: *R. Kirwan* Verf. einer Zerleg. d. Mineralwässer. Nebst einigen andern Abh.) *Berlin u. Stettin* 1801.
327. *Ioh. Ingenhousz* vermischte Sahriften, phys. medicin. Inhalts. Ueberf. u. herausgeb. von *N. K. Molitor*. *Wien* 1782. 8. Zweite verbess. u. verm. Ausgabe. *Wien*. I. II. B. 1784. 8.
328. *Nouvelles expériences et observations sur divers objects de Physique; par Jean Ingen-Housz. à Paris*. T. I. 1785. II. 1789.
329. *Collection de mémoires chymiques et physiques — par Mr. Quatremere D'Isjonval*. T. I. à *Paris* 1784. 4.
330. *Deffen* vermischte chymische u. phys. Abh. a. d. Fr. Th. I. *Leipzig* 1785. 8.
331. *Mémoires et Observations de chimie par Mr. de Fourcroy. à Paris* 1784. 8.
332. *Von Fourcroy's chemische Beobachtungen und Versuche*. A. d. Fr. von *E. B. G. Hebenstreit*. *Leipz.* 1785. 8.
333. *Kleine phys. chem. Abh. von I. F. Westrumb*. B. I. H. I. *Leipz.* 1785. B. I. H. II. 1786. B. II. H. I. 1787. H. II. 1788. B. III. H. I. 1789. H. II. *Hannover* 1795. 8.
334. *Deffen* chemische Abh. B. I. *Hannover* 1793. 8. II B. H. I. 1795. II. 1797. III B. H. I. 1797. H. II. 1800. 8. Auch unter dem Titel: *Kleine physikal. chem. Abhandl.* B. IV. V. VI. 1800.
335. *Deffen* kleine Schriften, physikal., chem. u. technischen Inhalts. I B. Beschreib. d. Schwefelbrunnen und Bäder zu Eilsen. Mit Kupfern. *Hannover* 1805.
336. *Physikal. chemische Versuche u. Beob. v. S. F. Hermbstädt*. *Berlin*. B. I. 1786. II. 1789. 8.

337. *W. I. G. Karsten* phys. chemische Abhandl. H. I. 1786. H. II. 1787. 8.
338. Ueber die neuern Gegenstände der Chymie, von *I. B. Richter*. Bresl. u. Hirschberg. St. I. 1791. 1799. II. 1792. III. 1793. IV. V. 1795. VI. VII. 1796. VIII. 1797. IX. 1798. X. 1800. XI. 1802.
339. Beiträge zur Physik u. Chemie, von *H. F. Link*. St. I. Rostock u. Leipz. 1795. II. 1796. III. 1797.
340. Samml. prakt. chem. Abh. u. vermisch. Bemerk. v. *W. A. Lampadius*. B. I. Dresden. 1795. II. 1797. III. 1800. 8.
341. *Deffen* Beyträge zur Erweiterung der Chemie und deren Anwendung auf Hüttenwesen, Fabriken und Ackerbau. I B. Mit Kupfern und Tabellen. Freyberg 1804.
342. Essays, political, economical and philosophical, by *Benjamin Count of Rumford*. Vol. I. cont. No. I—V. Lond. 1796. Vol. II. cont. No. VI—X. Lond. 1798. 8.
343. *Deffen* kleine Schriften polit., ökonom. u. philosoph. Inhalts. I B. Weimar 1797. B. II. Abth. I. 1799. II. 1800. B. III. 1803. B. IV. I. II. Abth. 1805.
344. Essais politiques, économiques et philos. par *B. C. de Rumford*, trad. de l'Angl. par *L. M. D. C.* à Genève. Vol. I. II. 1799. 8.
345. Opuscules chimiques faisant suite à la chimie expérimentale et raisonnée par *Baumé*. à Paris, an VI. (1797.) 8.
346. *Beaumés* kleine chemische Schriften. a. d. Fr. überf. Frankf. a. M. 1800. 8.
347. Memoires et observations de Chimie de *Bertrand Pelletier*; recueillis et mis en ordre par *Ch. Pelletier* et *Sedillot*. T. I. II. à Paris, an VI. (1798.) 8.
348. Opuscules chymiques de *Pierre Bayen*. Vol. I. II. à Paris, an VI. (1798.) 8.
349. Beyträge zur Erweiterung und Berichtigung der Chemie, durch *C. F. Buchholz*. H. I. 1799. II. 1800. III. 1802. Erfurt.

350. Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper, von *M. H. Klaproth*. I B. 1795. II B. 1797. III. 1802. *Posen und Berlin* gr. 8.
351. Annalytical essays towards promoting the chemical knowledge of mineral substances. By *M. H. Klaproth*. Translated from te German. *Lond.* 1801.
352. Beiträge zur nähern Kenntniss des Galvanismus und der Resultate seiner Untersuchung, herausgegeben von *I. W. Ritter*. I B. I. II St. mit 3 Kupfern. *Jena* 1800. II B. I u. II St. mit Kupfern. 1802. II B. III. IV. u. letztes St. 1805.
353. *F. G. Gmelin* Dissert. inaugural. sistens observat. physic. et chemicas de electricitate et galvanismo. *Tübing.* 1802. 8.
354. *Fr. Saxtorphs* Elektrizitätslehre, auf Erfahrung und Versuche gegründet und mit den bekanntesten Hypóthesen verglichen; aus dem Dänischen überl. von *B. Fangel*. I. II Th. *Kopenhagen* 1803. 1804.
355. Beiträge zur innern Naturgeschichte der Erde, von *H. Steffens*. I Th. *Freiberg* 1801. (enthaltend den Beweis, dass *Stickstoff* und *Kohlenstoff* Repräsentanten des *Magnetismus* im chemischen Prozesse sind.)
356. Dissertatio inaug. de incombustibilium nonnullor. vi in aerem atmosphaeric. Quam praef. *I. H. P. Autenrieth* def. auct. *A. G. F. Emmert*. *Götting, Tübing* 1800.
357. *Herrn Demachy* Laborant im Großen, oder die Kunst, die chemischen Produkte fabrikmässig zu verfertigen. In drei Theilen. Mit Herrn Dr. *Struve's* Anm. u. Anhange einiger Abh. Herrn Apoth. *Wiegles*, als der vierte Theil. A. d. Fr. überl., mit Anmerk. u. Zusätzen versehen von Dr. *S. Hahnemann*. I B. (die ersten beiden Theile enthaltend) II. (die zwei letzteren Th. enthaltend). *Leipzig* 1801. (die erste Ausgabe erschien 1784.)
358. Manuel du Galvanism. etc. etc. par *Jos. Izarn*. Avec planches. 8. *Strasbourg* 1805.
359. Traité sur le fluide eléctrico-galvanique, dar *J. A. Deluc*. II Vol. 8. a *Strasbourg* 1805.

360. Neue chemische Erfindungen für Fabriken und Manufakturen, nebst Vorschlägen zur Verbesserung verschiedener Fabrikarbeiten. Von I. W. Fischer. Wien 1802.
361. Dr. J. M. Socquet's theoretische und praktisch-chemische Abhandlungen. Aus dem Französischen überf., herausgegeben von D. I. B. Trommsdorff. Mit 1 Kupfer. Erfurt 1803.
362. Auszüge aus meinen Tagebüchern und andern Handschriften physischen, technischen und chymischen Inhalts. Von Max, Joh. Freiherrn von Linden. Zweite Aufl. mit 1 Kupfer. Wien 1800.
363. Deffen gesammelte Schriften, phys. technisch. chemischen Inhalts, als eine Fortsetzung der Auszüge aus meinen Tagebüchern. Prag 1801.
364. Dr. Fr. Giese von den chemischen Processen, den dabei sich darbietenden Erscheinungen, nebst Darstellung der sie bewirkenden Mittel und Ursachen. Berlin 1804.
365. Die Geognosie, nach chem. Grundsätzen dargestellt, von C. Schmieder. Leipz. 1802. 8.
366. An Essay on the nature and connection of Heat, Electricity and Light. By A. Anstruther. London 1800. 8.
367. Observations on certain objections of D. Jos. Priestley, to the antiphlogistique System of Chemistry. New York 1801. 8.
368. Essai statique chimique. P. L. C. Berthollet. T. I. II. à Paris. an XI. 8.
369. Introduction à la physique terrestre par les fluides expansibles, précédé de deux memoires sur la nouvelle theorie chimique, considerée sous differents points de vue, pour servir de suite et de developpement aux recherches sur les modifications de l'atmosphère. P. J. A. Deluc. Vol. I. II. in 8. avec 21 tableaux. Paris. an XI.
370. Essai sur le perfectionnement des arts chimiques en France, par J. A. Chaptal. Paris. an VIII.

371. Nieuwe chemische en physische Oefningen. Vaor de Be-
minnaars der Schei- en Naturkunde int algemeen, ter Be-
vordering van Industrie en Oekonomiekunde, en ten Nutte
der Apotheker, Fabrikanten en Traficanten int byzonder;
dor P. van *Werkhoven*. D. I. No. I—V. *Utrecht* 1797—
1798. D. II. No. VI—IX. 1799—1800. (Zuerst erschien
diese Schrift unter demselben Titel von P. I. *Kasteleyn*,
und nachher fortgesetzt von N. *Bordt*. No. I—XIV. *Amster-*
dam und *Leiden* 1797. In demselben Jahr fortgesetzt von
I. R. *Deimann*. No. XV. (zusammen B. I—III.)
372. C. P. *Sander* Iets over het Galvanismus. gr. 8. *Rotterdam*
1803.
373. Darstellung der Säuren, Alkalien, Erden u. Metalle; ihrer
Verbindungen zu Salzen und ihrer Wahlverwandschaften,
in zwölf Tafeln. Von D. I. B. *Trommsdorff*. *Erfurt*
1800.
374. Exposition des acides, alcalis, terres et metaux, de leurs
combinaisons en sels, et de leurs affinités, électives, en
douze tableaux. P. I. B. *Trommsdorff*, traduit par P. X.
Lefchevin. *Dijon*. an X. Fol.
375. I. B. *Trommsdorff's* Tabelle über alle bis jetzt bekannte
Gasarten, etc. etc. Dritte Auflage. *Weimar* 1804. 1 Ro-
yalbogen. (die erste Aufl. erschien 1789.)
376. Tafel van te tot nog toe bekende zoorten van Gaz, etc. etc.
door den Hoogleraar *Trommsdorff*; volgens den laatsten
Druk uitgegeeven door B. *Tiboel*. *Groningen* 1803. gr.
Fol.
377. R. *Chenevix* kritische Bemerk. Gegenstände der Natur-
lehre betreffend, etc. gr. 8. *Halle* 1805. (Einzeln abge-
druckt aus den *Annalen der Physik*, mit einigen Zusätzen
des Prof. *Gilbert*.)
378. Kurze Darstellung der chem. Untersuchungen der Gasarten.
Entworfen von D. A. N. *Scherer*. Zweite Ausg. *Weimar*
1802. kl. 8.

379. A Short introduction to the knowledge of gaseous bodies. By D. A. N. Scherer. Translated from the German. London 1800. 8. (Uebersetz. der ältern Auflage.)

B. Mehrerer Verfasser.

a. Societätschriften.

380. Philosophical Transactions; giving some account of the present Undertakings, studies and labours of the Ingenious in many considerable parts of the world. London. Vol. I. for 1665 et 1666. Vol. LXXXI. 1791. (seit dieser Zeit werden sie für jedes Jahr besonders geliefert.) gr. 4. bis 1801.

Memoirs of the Royal society, or a new abridgment of the Philos. Transact. from the first institution to 1738. By Baddam. Vol. I—X. London 1738—1745.

381. Miscellanea curiosa s. Ephemeridum medico-physicarum Germanicarum Acad. Naturae Curiosorum Decuria I. Annus primus 1670. cont. Lips. 1670. Ann. decim. 1679. Dec. II. 1683—1692. Dec. III. Norimb. 1694—1706. 4.

Academiae Caesareo-Leopoldinae Naturae Curios. Ephemerides. Centuria I. Frcf. et Lips. 1712. X. Aug. Vind. 1722. 4.

Acta physico-medica Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Curios. exhibentia Ephemerides. Vol. I. Norimb. 1727. X. 1754. 4.

Nova Acta — T. I. Norimb. 1757. VIII. 1791. 4.

Der Röm. Kais. Akademie der Naturforscher auserlesene medicin. chirurg. anatom. chymische u. botan. Abhandl. Th. I. Nürnberg. 1755. XX. 1771. 4.

382. Histoire de l'Academie Royale des Sciences, avec les Memoires de Mathematique et Physique. Année 1699—1789. 4. (Anciens Memoires depuis 1666—1698. Vol. I—XXIII. 4.)

Der Königl. Akademie der Wissenschaften in Paris physische Abhandlungen. A. d. Fr. überf. von W. B. A. v.

Stein-

Steinwehr. Th. 1. Breslau 1748. Th. 9. 1760. 8. (von 1692-1737.)

Memoires de Mathematique et de Physique, presentés à l'Acad. Royale des Sciences par divers Savans. T. I. à Paris 1750. T. XI. 1786. 4.

383. Compte rendu et présenté au Corps legislatif par l'Institut national des sciences et arts contenant l'apperçu du progrès des sciences, et l'analyse des travaux des diverses classes de l'Institut, pendant la première année de son etablissement. à Paris, an V. (1796.) 8. — la 2. année de son etabl. an VI. (1797.) 8.

Memoires de l'Institut national des sciences et arts pour l'an IV. de la Republique. Sciences mathematiques et physiques. T. I. an VI. 4. T. II. an VIII. T. III—IV. an IX—XI.

384. Miscellanea Berolinensia ad incrementum scientiarum ex scriptis Societ. Regiae scientiarum exhibitis edita. Berol. 1710. 4. Cont. I—VI. Berol. 1723—1743. 4.

Histoire de l'Acad. Roy. des sciences — de Berlin, avec les Memoires. Année 1745—1759. 4.

Nouveaux Memoires — von 1770. w. f.

385. De Bononiensi scientiarum et artium Instituto atque Academia Commentarii. T. I—VI. Bonon. 1731—1783. 4.

386. Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae. T. I—XIV. Petrop. 1728—1751. 4. Novi Commentarii. T. I—XX. 1750—1776.

Acta Acad. scient. Imp. Petrop. jährlich zwey Bände, von 1777—1782. Nova Acta — T. I. ad ann. 1783. w. f.

387. Acta literaria Sueciae von 1720—1739. Acta societ. Reg. scient. Upsalienfis von 1740—1751. Nova Acta. Vol. I. 1773. Vol. VI. 1799.

388. Transactions of the Royal society of Edinburgh. Vol. I. 1788. Vol. V. 1799.

389. Kongl. Swenska Wetenskaps Academiens Handlingar. Vol. 1. 1739. Vol. 40. 1779. — Kongl. vet. Acad. Nya Handl.

- Handl. T. I. 1780. XIX. 1798. XX. u. XXI. 1800. XXII. 1801.
 Der Königl. Schwed. Akad. d. Wiss. Abhandl. Aus den
 Schwed. überf. B. 1. Hamb. u. Leipz. 1749. B. 41. 1779. 8.
 Neue Abhandl. überf. von A. G. Küstner. B. 1. Lpz. 1784.
 12. 1791. 8.
390. Novi Commentarii societatis Regiae Scient. Gottingensis.
 T. I. 1771. VIII. 1778. 4. Commentationes soc. Reg. Scient.
 Gott. Vol. I. Gott. 1779. w. f.
391. Verhandelingen uitgegeeven door de Hollandse Maatschappy
 der Weetenschappen, te Haarlem. D. I. Haarl. 1754. XXII.
 1786. 8.
392. Acta Academiae Electoralis Moguntinae scientiarum utilium,
 quae Frifordiae est. T. I. Erf. et Goth. 1757. II. 1712. Fort-
 setzung seit 1777. für jedes Jahr.
393. Abhandl. d. Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. Th. I.
 Prag 1785. III. 1787. 4.
394. Beschäftigungen d. Berlinischen Gesellsch. Naturforschender
 Freunde. B. 1 -- 4. Berlin 1775 -- 1779. 8. Schriften d. — B.
 1 — 6. Berlin 1780 -- 1785. 8. Beobachtungen u. Entdeckun-
 gen [aus der Naturkunde von der Gesellsch. — B. 1 — 5.
 Berlin 1788 — 92. Der Gesellsch. Naturforsch. Freunde zu Ber-
 lin neue Schriften. B. I. Berl. 1795. B. II. 1799. 4. III B.
 mit 2 Kupf. gr. 4. Berlin 1801.
395. Memoirs of the literary and philosophical society of Man-
 chester. Vol. I. Warrington and Lond. 1785. Vol. V. 1798.
 P. II. 8. mit 9 Kupf. 1802.
396. Transactions of the Royal Irish Academy. Vol. I -- V. Du-
 blin 1787. f.
397. Actes de la société de Médecine, Chirurgie et Pharmacie
 établie à Bruxelles. T. I. à Brux. 1797. 8.
398. Rapport général des travaux de la société philomatique de
 Paris depuis le 1. Janv. 1792. jusqu'au 23. Frim. 6. à Paris
 1798. — jusqu'au 30. Niv. 7. (1799.) depuis le 23. Frim. an 6.
 jusqu'au 30. Niv. an 7. par le Cit. Silvestre. Paris an VII.
399. Physik. chem. naturhist. u. mathemat. Abhandlungen aus
 der

- der neuen Sammlung der Schriften d. Königl. Dänischen Gesellschaft d. Wissenschaften, überf. von *Scheel* u. *Degen*. Kopenhagen. B. I. Abth. 1. 1798. 2. 1800.
400. Schriften der phys. Klasse v. d. K. Dän. Gesellschaft der Wissenschaften in Kopenhagen. Herausgegeben von *C. G. Rafn*, a. d. Dänischen überf. I. II B. III. Bandes I. Heft, mit Kupf. 8. *Kopenh.* 1805—1806.
401. Annalen der Societät für die gesammte Mineralogie zu Jena. Herausgeb. von *I. G. Lenz* u. *I. F. H. Schwabe*. B. I. mit 3 Kupf. *Jena* u. *Leipz.* 1802. B. II. 1804. 8.
402. Memoirs of the litterary and Philosophical Society of Manchester. Vol. V. P. II. 8. mit 9 Kupf. *London* 1802. 8.
403. Protocolle der Verhandlungen einer Privatgesellschaft in London über die neuern Gegenstände der Chemie, geführt unter Anleitung von *Bryent Higgirs*. Herausgegeben von *D. A. N. Scherer*. *Halle* 1803. mit 4 Kupf. in gr. 8.
404. Annales du Museum national d'histoire naturelle par les profess. de cette etablissement: *M. M. Haüy, Fourcroy, Vauquelin, Desfontaines, Jussieu, Geoffroy, Lacépède* etc. Ouvrage orné d'un grand nombre de très belles grav. 3me. anné composée de 12 Cahiers. 4. à *Strasbourg* 1805.
405. Königl. Großbritannisches Institut zur Beförderung neuer Entdeckungen in dem Gebiete der Natur, der Künste und Wissenschaften, uud zur Verbreitung und Anwendung desselben auf die Bedürfnisse des bürgerl. Lebens. A. d. Engl. *Wien* 1801. gr. 8.
406. Annalen des National-Museums der Naturgeschichte: herausgeb. von den Professoren dieser Anstalt; a. d. Tr. überf. von *D. Bernhardi*. B. I. II. *Maynz* 1803. 1804. 4. M. K.
407. Memoires de l'Academie Royale des sciences et belles lettres, depuis l'Avenement de Frederic Guillaume II. au trône. A *Berlin* 1800. gr. 4.
408. Naturkundige Verhandelingen van de Batavische Maatschappij te Haarlem. I, D. II Deels. I Stuck. gr. 8. Mit 3 Kupf. 1803.

409. Nieuwe Verhandeling van het Bataaffch Genootfchap der Proevfondervindelyke Wisbegeerte te Rotterdam. I. II. III. Deel. gr. 4. Mit Kupf. *Amsterdam* 1803.
410. Mémoires de l'Academie des sciences, littérature et beaux arts de Tourin pour les années X. et XI. *Turin*. an. XII. 2 Vol. 4.

b. Periodifche Werke.

411. Observations fur la Phyfique, fur l'Hiftoire naturelle et fur les arts, par *Rozier*, *Mongez* et *de la Metherie*. T. I. à *Paris* 1773. — T. L. 1800. 4.

Journal de Phyfique, de Chemie, d'Hiftoire naturelle et des arts, avec des Planches en taille douce Par *J. L. de la Methrie*. *Paris*. T. LIV. T. LVI. An X — XI.

Sammlung brauchbarer Abhandlungen aus des Hrn. Abt *Rozier* Beobachtungen über die Natur u. Kunst. B. I. II. *Leipz.* 1775. 76. 8.

412. *Lor. v. Crell* chemifches Journal. Th. I. *Lemgo* 1778. Th. VI. 1781. 8.

Deff. neuefte Entdeckungen in der Chemie. Th. I. *Leipz.* 1781. Th. XIII. 1786. 8.

Deff. Auswahl eigenthümlicher Abhandlungen u. Beobachtungen aus den neueften Entdeckungen. Th. I — III. *Leipz.* 1786. 8.

Deff. chemifche Annalen. B. I. *Helmft.* u. *Leipz.* Seit 1784. monatlich ein Heft, deren 6 einen Band ausmachen. 8. 20 Jahj. geschlossen. 1803.

Deff. Auswahl vorzüglicher Abhandlungen aus den fämmtlichen Bänden der franzöf. Annalen der Chemie, zur vollständigen Benutzung derselben, durch Erzeugung der von ihrem Anfange an den chemifchen Annalen einverleibter Auffätze, für deutſche Scheidekünftler. I Bd. *Helmſtadt* 1801. 8.

Deff.

Deff. Beyträge zu den chemischen Annalen. B. I. *Helmst.* u. *Leipz.* 1786. B. VI. 8.

Deff. chemisches Archiv. *Leipz.* 1783. B. I. II. 8. —
neues chem. Archiv. B. I—VIII. *Leipz.* 1784—1791. 8.
— neuestes chemisches Archiv. B. I. *Weimar* 1798.

413. Almanach oder Taschenbuch für Scheidekünstler u. Apotheker (von *J. F. A. Götting*). Seit 1780. jährlich fortgesetzt. bis 1801. 12.

Deffen chemisches Taschenbuch f. Aerzte, Chemiker und Pharmazeuten. *Jena.* I Jahr 1803. Mit Kupf. 12.

414. Magazin für das Neueste aus der Physik u. Naturgeschichte, herausg. von (*L. C.*) *Lichtenberg*. B. I—III. *Gotha* 1781—1786. Fortgef. von *J. H. Voigt*. B. IV—XII. 1786—1799. Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde mit Rücksicht auf die dazu gehörigen Hülfswissenschaften. B. I. *Jena* 1797—1799. B. II. *Weimar* 1800. III—VI B. 1801—1805.

415. Annales de Chimie, ou Recueil de Mémoires concernant la Chimie et les arts qui en dépendent; par *de Morveau*, *Lavoisier*, *Monge*, *Berthollet*, *de Fourcroy*, *de Dieterich*, *Hassenfratz* et *Adet*. T. I—XVIII. à *Paris* 1789—1793. par les Cit. *Guyton*, *Monge*, *Berthollet*, *Fourcroy*, *Adet*, *Seguin*, *Vauquelin*, (*Pelletier*), *C. A. Prieur*, *Chaptal* et *Van-Mons*. T. XIX. XXIV. T. XXV—XXVIII. 1798. XXIX—XXXII. 1799. 1800. XXXIII. Hinzugekommene Herausgeber: *Desfeux*, *Parmentier* et *Bouillon-Lagrange*. T. XXXIV. La 1801—1805.

416. Nieuwe chem. en phys. Oefeningen — door *P. van Werkhoven*. D. I. (No. 1—5.) *Utrecht* 1798. II. 1799.] bis 1802.

417. Annali di Chimica ovvero raccolta di memorie sulle scienze, arti, e manifatture ad essa relative di *L. Brugnatelli*. T. I. 1790. XVIII. 1800. 8.

418. Journal der Physik, herausg. von *D. F. A. C. Gren*. B. I—VIII. *Halle* u. *Leipz.* 1790—1793. 8.

Deffen Neues Journal der Physik. B. I—IV. *Leipzig* 1795—1797. 8.

Voll-

Vollständiges Register über Gren's neues Journal der Physik. Mit Anmerk. von C. J. B. Karsten. Leipz. 1800. 8.

Deff. Annalen der Phys. B. I. St. 1. 1799. fortg. von L. W. Gilbert. B. V — XVIII. 1800 — 1805.

419. Recherches physico - chymiques, Cah. I — III. Amsterdam 1792 — 1794. Die Fortsetzung:

Natur - ischeikundige Verhandelingen. Stuk I. II. Amsterdam 1799. III. St. 1800. 8.

420. Bulletin de la société philomatique à ses correspondans. Seit dem Oct. 1792. monatl. ein Blatt; bis zum Niv. 5. 54 Nummern. Fortsetzung: Bulletin des sciences par la société philomatique. 1797 — 1805.

421. Journal der Pharmacie für Aerzte, Apotheker und Chemisten, von J. B. Trommsdorff. B. I — XIII. Leipzig 1793 — 1805. 8.

422. Journal des mines publié par l'agence des Mines de la République. Seit dem Anfang des 3. Jahres (Sept. 1794.) monatlich ein Heft.

423. The Repertory of arts and manufactures: consisting of original communications, specifications of patent inventions and selections of useful practical papers from the Transactions of the philosophical societies of all nations. London 1793. 1805. 8. — (Monatlich erscheint 1 H. 6 Bogen stark.)

424. Bibliotheque Britannique ou recueil extrait des ouvrages anglois periodiques et autres etc. par une société de gens de lettres. Genève. Monatlich seit dem Anfange 1796. ein Heft. 8.

425. Journal de la société des Pharmaciens de Paris. Année No. I — XVI. 1797. 1798. II. 1798. 1799. III. 1799. (Seit dem Anfange des J. 1800. mit den Annales de Chimie vereinigt.)

426. A Journal of natural Philosophy, Chemistry and the arts: illustrated with Engravings. By William Nicholson. Vol. I — VIII. April 1797 — 1805.

427. The philosophical Magazine, comprehending the various branches of science, the liberal and fine arts, agriculture, manufactures and commerce. By *Alex. Tilloch*. 1798. angefangen, wird fortgesetzt.
428. Göttingisches Journal der Naturwissenschaften, herausg. von *J. F. Gmelin*. B. I. 1797. 1798. 8.
429. Allgemeines Journal der Chemie, herausgegeben von *A. N. Scherer*. B. I. Leipzig 1798. IV. V. VI. 1800. 1801—1803. Berlin. VII—X B. 8. (ist geschlossen).
430. Archiv für die theoretische Chemie. Herausgegeben von *A. N. Scherer*. B. I. 1 H. Jena 1800. 2 H. 3 H. 1801. 8.
431. Neues allg. Journal der Chemie, von *Hermhstädt*, *Klaproth*, *Richter*, *Scherer*, *Trommsdorff*, und späterhin auch von *Bucholz* und *v. Crell*. Herausgegeben von *Gehlen*. I—V B. Berlin 1803. 1805. gr. 8.
432. Französische Annalen für die allg. Naturgeschichte, Physik, Chemie, Physiologie und ihre gemeinnützigen Anwendungen. Herausgegeben von *D. C. H. Pfaff* in Kiel und *D. Friedländer* in Paris. Hamburg 1802. I. II. III. IV Heft. gr. 8. Mit Kupfern. Fortgesetzt unter dem Titel:
Die neuesten Entdeckungen französischer Gelehrten in den gemeinnützigen Wissenschaften und Künsten. Ein Journal für Aerzte, Physiker, Technologen und Oekonomen. Herausgegeben von *D. C. H. Pfaff* u. *D. Friedländer*. I—XII St. Leipz. 1803—1804. (ist geschlossen) gr. 8.
433. Nordisches Archiv für Natur- und Arzneywissenschaft. Herausgegeben von Professor *Pfaff* in Kiel, und *D. Scheel* in Kopenhagen. I B. I. II. III. St. 1799—1801. II B. Kopenhagen 1801. 8. (Bey dem 2ten Bande verband sich noch zur Mitherausgabe Professor *Rudolphi* in Greifswalde. (Bereits geschlossen.)
434. *D. Reil's* Archiv für die Physiologie. Halle. I—VI B. 1796—1804.
435. Archiv für die thierische Chemie. Herausgegeben von *D. Joh. Horkel*. Halle. I B. 1 St. 1800. 2 St. 1801.

436. Almanach oder Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker, auf das Jahr 1803. (Als Fortsetzung des in *Weimar* herausgekommenen Almanachs gleichen Titels von *Göttling*, herausgegeben von *C. F. Bucholz*.) Taschenformat. *Weimar* 1803. 1804. u. 1805. (Wird fortgesetzt.)
437. Berlinisches Jahrbuch der Pharmacie. *Berlin* 1795 — 1803. Neun Jahrgänge. 12. Mit Kupfern.
438. Neues Berlinisches Jahrb. f. d. Pharmacie, und für die damit verbundenen Wissenschaften. Herausgeb. von *V. Rose* u. *A. F. Gehlen*. I B. 1803. Mit illum. Kupfern. kl. 8. II B. 1804. III B. 1805.
439. Russisches Jahrbuch der Pharmacie, von *D. H. Grindel*. *Riga*. I B. kl. 8. 1803. II B. 1804. III B. 1805.
440. Archiv für Pharmacie und ärztliche Naturkunde. Herausg. vom Prof. *Schaub* und *D. Piepenbring*. *Cassell*. B. I. II. 1802. 1803. Allein von *Piepenbring* fortgesetzt. *Gotha*. III B. gr. 8.
441. Das Neueste und Nützlichste der Chemie, Fabrikwissenschaft, Apothekerkunst, Oekonomie und Waarenkunde. *Nürnberg*. I — VII B. 1798. 1799. 1800 — 1804. 8.
442. Annalen der Berg- und Hüttenkunde. Herausg. von *K. E. Freyherrn von Moll*. *Salzburg*. I B. II B. III B. IV B. 1801 — 1805. gr. 8.
443. Allg. Annalen der Gewerbskunde, oder allg. physikal. - botanisch - mechanisch - chemisch - ökonomisch - technisches Magazin der neuesten ausländischen Erfahrungen etc. etc. Verfaßt von einer Gesellschaft von mehreren Gelehrten. Herausgegeben von *M. J. C. Hoffmann*. I B. 4. *Leipzig*. Vom zweiten Bande an nach einem verbesserten Plane herausgegeben von *Hoffmann*, *Jäger*, *Buschendorf* und *Klett*. III. u. IV B. 1803 — 1804.
444. Annalen der Gewerbskunde, oder das Neueste aus dem Gebiete der Manufakturen, des Ackerbaues und des Handels. A. d. Fr. übersetzt und durchgesehen von *J. Ch. Gotthard*. *Hamburg* u. *Mainz*. I. II. III. Heft. Mit Kupf. 1802 — 1803.

Fortgesetzt unter dem Titel: *Chaptals, O'Reilly's, Vauquelin's* etc. neue Entdeckungen im Gebiete der Chemie, Physik, Technologie etc. etc. nebst ihrer prakt. Anwend. auf Fabriken, Manufakturen etc. A. d. Fr. überf. und durchgesehen vom Prof. *Gotthard*. I Heft. mit 6. Kupfern. 8. Hamburg u. Mainz 1803.

445. *Annales des arts et manufactures, ou Mémoires technologiques sur les decouvertes modernes concernant les arts et les manufactures, l'agriculture et le commerce.* A Paris. An XI. (Wird fortgesetzt.)
446. *Journal d'école polytechnique, ou Bulletin du travail faite à cette école, publié par le Conseil d'Instruction et d'Administration de cet établissement.* Paris. An. VII—IX.
447. *Journal de Chimie, pour servir de complément aux Annales de Chimie et autres Ouvrages periodiques français, concernant cette science; par J. B. van Mons.* Auch unter dem Titel: *Journal de Chemie et de Physique, ou recueil periodique des decouvertes dans les sciences chimiques et physiques, tant en France, que l'étranger.* Bruxelles. Tom. I. II. III. IV. V. VI. An X—XIII. Jeder Band besteht aus drei Heften und wird fortgesetzt.
448. *Journal de Médecine, Chirurgie, Pharmacie, par les cit. Coroisart, le Roux et Boyer.* An IX. Tom. I.
449. *Nieuwe scheikundige Bibliothek.* I. II. III. B. 1800—1802.

c. Magazine.

450. *Hamburgisches Magazin.* B. I—XXVI. Hamb. u. Leipz. 1747—1763.

Neues Hamb. Mag. 8. B. I—XX. ebendaf. 1767—1780. 8.

451. *Mineralogische Belustigungen zum Behuf der Chemie und Naturgeschichte des Mineralreichs.* B. I—VI. Leipz. 1768—1771. 8.

452. Sammlungen zur Physik u. Naturgeschichte von einigen Liebhabern dieser Wissenschaften (herausg. v. *Gehler*.) B. I—IV. *Leipz.* 1779—1792. 8.
453. Allgemein nützliches chemisch-physikalisches Mancherley. Th. I. II. *Berlin* 1781. 1782. (Nützliches Allerley aus der Chemie und Physik, *Berlin* 1793.)
454. Sammlung vermischter Abhandlungen jetztlebender Scheidekünstler. *Hamburg* 1782. 8.
455. *J. K. P. Elwert's* Magazin für Apotheker, Chemisten und Materialisten. B. I. St. 1—3. *Nürnb.* 1784—1787.
Deffen Repertorium für Chemie, Pharmacie und Arzneimittellkunde. B. I. St. 1. 2. *Leipzig* 1790. (*Hannover* 1796.) 8.
456. Auswahl der neuesten Abhandlungen und Beobachtungen auswärtiger Gelehrten über Gegenstände der Physik, Chemie u. Mineralogie. B. I. II. *Quedlinburg* 1790. 8.
457. Sammlung auserlesener Abhandlungen über die interessantesten Gegenstände der Chemie. A. d. Lat. überf. von *C. F. A. Hochheimer*. *Leipzig* 1793. 8.
458. Neueste Beschäftigungen der Neufränkischen Naturforscher, herausg. von *D. L. Bourguet*. Heft 1. *Berlin* 1797. 8.
459. Neues polytechnisches Magazin, oder die neuesten Entdeckungen im Fach der Naturlehre, Chemie etc. B. I. II. *Winterthur* 1798. 1799. 8.
460. Contributions to physical and medical Knowledge, principally from the west of England. Collect. by *Beddoes*. *Bristol*. 1799. 8.
461. Holländisches Magazin der Naturkunde, gesammelt aus phys. chem. und naturhistorischen Schriften, die in der Batavischen Republik erschienen; von *D. J. A. Schmidt*. I B. I u. II Stück. *Frankft. a. M.* 1802. Mit Kupfern. 8. (Bereits geschlossen.)
462. Magazin für die gesammte Mineralogie, Geognosie und mineralogische Erdbeschreibung. Verfaßt von einer Gesellschaft von Gelehrten, und herausgegeben von *C. E. A.*

von

von Hoff. I B. I u. II Hest. Leipzig. Mit 1 Kupfer. gr. 8. (Geschlossen.)

463. Magazin aller neuen Erfindungen, Entdeckungen u. Verbesserungen, für Fabrikanten, Künstler, Handwerker und Landwirthe. In Verbindung mit mehreren Sachverständigen, herausgegeben vom Prof. C. L. Seebass u. Fr. G. Baumgärtner. I—IV. B. Darauf in Verbindung mit S. F. Hermbstädt, als Mitherausgeber. V—VI B. Mit Kupfern. Leipzig 1801—1804. 1805. 4. (Vom I B. ist bereits 1804. eine neue Aufl. erschienen.)

§. 2.

Masse ist das Produkt der Bewegung der *Materie* zum *Nebeneinandersein*. *Materie* nennen wir das in und durch sich selbst bewegliche Wesen der Körper, dessen Bewegung zum Nebeneinandersein, sich als Phänomen der *Schwere* darstellt, die zum Produkt gekommen, das *Sein der Masse* begründet, und dadurch zugleich *Raum erfüllend* wird. Als dieser Bewegung der Materie entgegengesetzt, erscheint die ihr ursprünglich eigenthümliche zum *Aufgeben der Masse*, welche sich unserer sinnlichen Wahrnehmung in denen *Phänomenen* der *Wärme* und des *Lichtes* darstellt, deren letzteres als das Phänomen der ursprünglichen Gleichheit aller Dinge in und mit sich selbst, als Bezeichnung des erlangten Ziels erscheint, welches jedes verkörperte Materielle erreicht, wenn es die durch Massesein begründete Körperform abzulegen und so in höchster Freiheit und Unbedingtheit hervortreten strebt.

§. 3.

§. 3.

Beide Bewegungen, die zur *Masse* und diejenige zum *Lichte*, in der Materie gesetzt, wird die eine für die andere als Grenzen bestimmend; eine von diesen mehr oder minder zur Wirklichkeit erhoben, und in denen Momenten der Erreichung jener Wirklichkeit fixirt, begründet überhaupt: Besondernheit der *Masse*, die sich als Gestaltung ausdrückt, und so Substantialität und Verschiedenartigkeit derselben, ihre Körperlichkeit und Individualität resultirt.

§. 4.

Infofern sich die *Masse* als verschieden geartete als individuelle erblickt, infofern erscheint sie als solche gegenseitig different, und da diese Differenz ursprünglich durch die verschiedene Richtung der Bewegung der Materie erzeugt wurde, diese Richtung aber das Resultat des ursprünglichen Strebens entweder zum *Lichte* oder zur *Schwere* ist, und diese sich gegenseitig begrenzen, so geht hieraus hervor, daß bei der *Berührung* zweier differenten Massen: Streben nach Ausgleichung, nach gegenseitiger Begrenzung und Hemmung als nothwendiges Produkt des Berührungsaktes begründet wird.

§. 5.

Jeder individuell gewordenen Masse, d. h. jedem Körper, ist vermöge dieses Werdens der Charakter des
Lichtes,

Lichtes, d. i. des *Geistigen*, oder der *Schwere*, d. i. des *Irdischen*, mehr oder weniger aufgedrückt, je nachdem die ursprüngliche Bewegungsrichtung der einen dieser Seiten zugekehrt war; im Organischen und besonders im Animalischen hat sich die erstere Richtung, hingegen im Anorganischen und hier vorzüglich im Metallischen die letztere deutlich ausgesprochen, jedoch so, daß die entgegengesetzte wenigstens der Möglichkeit nach, ebenfalls als vorhanden producirt werden kann. Aber in keinem Individuum ist eine der fixirten Bewegungsrichtungen gänzlich zur Vollendung gekommen, sondern stets (eben weil es Individuum, d. i. Besonderes und nicht Allgemeines ist) durch die entgegengesetzte Richtung in bestimmte Grenzen gebracht. Dieses gleichzeitige Gesetztsein beider Bewegungsrichtungen ist mithin in allem Körperlichem vorhanden, und bedarf nur einer äußeren, durch Berührung möglich gemachten Erregung, um sich unserer sinnlichen Wahrnehmung als wirklich zu zeigen. Sind beide Richtungen in *einem* Individuum gleichzeitig zur deutlichen Aussprache gekommen, so geht hieraus das *magnetische Verhältniß* desselben hervor, dem überhaupt alles Körperliche mehr oder weniger unterworfen ist.

§. 6.

Wird die im magnetischem angedeutete, im Werden begriffene Differenz, nach beiden Seiten zur vollendeteren Wirklichkeit gebracht, so geht hieraus das als entgegengesetzt verschiedenartig seiende, das Heterogene

rogene hervor, welches entweder bloß die Aussen-
 seite der Masse betrifft, und sich dann als elektrisches Ver-
 hältniß darstellt, oder das *Innere* der Masse ergriffen
 hat, und nun als chemisches erscheint. Das chemi-
 sche Verhältniß der Masse entspringt daher durch das
 Hinabführen des elektrischen ins *Innere* der Masse,
 durch das Hervorrufen der Heterogeneität in der Masse
 von ihrer innern Seite. Das *gleichzeitige* Gesetzmäß-
 der Heterogeneität der Masse von beiden Seiten, oder
 vielmehr der Uebergangspunkt des elektrischen ins che-
 mische Verhältniß, offenbart sich in dem Phänomen
 des *Galvanism*, jedoch stets auf eine Weise, daß die
 eine oder die andere Art der Heterogeneität als vorzüg-
 lich emporgehoben erscheint. So fern die Masse ihre
 innere Seite zur äußern erhebt, in so fern kann auch
 nur das elektrische Verhältniß ein chemisches werden,
 und da jenes Veräußern der innern Massen-
 seite nur dann statt findet, wenn die Masse als *flüssige*
 erscheint, so führt dieses nothwendig auf den, mit den Beobach-
 tungen vollkommen übereinstimmenden Satz, daß ge-
 gebene Substanzen sich nur als *flüssige* bei gegenseitiger
 Berührung zur chemischen Einwirkung bestimmen;
 ein Gesetz, welches schon die Alten durch: *corpora*
non agunt nisi fluida sehr richtig ausdrückten. Der
 Grund dieses nothwendigen Flüssigseins der Massen bei
 zu erzeugendem chemischen Proceß, liegt in dem
 Wesen des Flüssigen, und kann nur durch Erkennung
 desselben gehörig gewürdigt werden.

§. 7.

Das Wesen des Flüssigen besteht aber in dem Entfalten der Innerlichkeit gegebener Massen, und hiedurch erhält der Berührungsakt zweier Substanzen, von denen die eine wenigstens gegen die andere mit dem Werthe des Flüssigen erscheint, erst *diejenige Bedeutung*, welche in dem durch diese Berührung gesetzten chemischen Prozesse für unsere Wahrnehmung zur Erscheinung kommt; denn sofern die Masse geformt und rigide erscheint, d. h. sofern die Cohäsion (das formende Princip) als vorzüglich emporgehoben waltet, in so weit stellt die Masse *ihre Aussenseite* dar, und behauptet dieselbe so lange mit Beharrlichkeit, bis sie zur entgegengesetzten Thätigkeitsrichtung *aufgefordert* wird. Diese Aufforderung an eine gegebene rigide (d. i. geformte) Masse, ihre Starrheit, durch innere Bewegung zur Flüssigkeit, zu überwinden, d. h. als Flüssiges zu erscheinen, kann vorzüglich auf zweifache Weise realisirt werden: einmal *in dem eine gegebene rigide Substanz erhitzt wird*, d. h. mit Dingen in Berührung gebracht wird, die bereits eine möglichst hohe Stufe in der Bewegung oder Thätigkeitsäußerung *zum Lichte als Form* der entschiedenen Freiheit der Materie, oder desjenigen Standpunktes, wo die Materie ihre ehemalige Aussenseite total verläugnet und ihr Inneres gänzlich offenbart hat; ein Zustand, der die Materie auf eine Weise erblicken lassen würde, wo sie als rein ideel, als von aller Substantialität befreiet erscheint, der aber bei allem *irdischen* in Hinsicht der Erreichung
als

als jenfeitiges, nur der Möglichkeit nach daseyendes Ziel erscheint, und nur bei völliger Abstreifung des irdischen Karakters — *der Schwere*, die sich in dem Einzelnen als Cohäsion gestaltet — zur Wirklichkeit gebracht werden könnte — erreicht haben; beide berührende Substanzen gleichen sich durch die Berührung aus (Mittheilung der Wärme, Temperaturvertheilung), welche Ausgleichung bei der *ersieren* Substanz durch fortgesetzte Berührung der *erneuerten zweiten* (die bereits jene höhere Temperatur erreicht hatte) endlich bis zur *Schmelzung*, d. i. Flüssigwerdung, gesteigert wird *).

Eine

*) Nur in wenigen Fällen findet ein solches reines Flüssigwerden statt, z. B. bei den meisten Metallen und denjenigen Substanzen, die nach dem Schmelzen bei Ausgleichung mit der umgebenden kalteren Luft als *Glas* erscheinen, d. h. zwar wieder Rigidität erlangen, jedoch ohne die vorige bestimmte Formung damit zu verbinden, sondern vielmehr — dem Flüssigen ähnlich — ein Continuum darstellen, und so gleichsam ein zwischen dem Rigidem und dem Flüssigen mitten inne stehendes Ganze bilden. Bei den übrigen rigiden Substanzen findet hingegen bei einer solchen Steigerung ihrer Thätigkeit (Temperaturerhöhung) eine Theilung der selben statt, indem der eine Theil in Luft- oder Dampfform verfliegt, und der andere dagegen gleichsam mit verstärkter Kraft seine Rigidität behauptet, die jedoch in vielen Fällen der Macht der höchsten Temperaturverstärkung weicht, und endlich das Flüssigwerden des zurückgebliebenen wenigstens zum Theil zulässt.

Um überhaupt Temperaturerhöhung von der Art in gegebenen Substanzen zu bewirken, ist es nöthig, die umgebenden

Sub-

Eine zweite gewöhnlichere Weise, das Flüssigwerden einer rigiden Substanz zu bewirken, besteht darin, daß man sie mit einer bereits flüssigleyenden Substanz in Berührung bringt, nachdem man zur Vermehrung der Berührungspunkte die Oberfläche der rigiden durch Zerkleinerung (durch Pulvern, oder bei zähen Substanzen durch Zerschneiden etc.) möglichst vergrößert hat. Die flüssige Substanz, in der gehörigen Menge angewandt, nöthigt hier die rigide zur Aufgebung ihrer Form und der damit verbundenen Starrheit, und diese wird nun selbst flüssig, indem sie in die andere eingeht. Bleibt es hier bei der *bloßen* Einbildung des gewesenen Rigiden in das Flüssige, ohne sonstige Aenderung des inneren Verhältnisses (des chemischen Karakters) beider Substanzen, so nennt man diese vermittelte Bewegung des Rigiden zur Flüssigkeit, durch Aufforderung und mächtigere *) Einwirkung eines bereits flüssig seyenden: den *Lösungsproceß*, und das aus beiden Substanzen hervorgegangene Produkt — eine *Lösung*. Beispiele

Substanzen, welche jene Steigerung bewirken sollen, demjenigen Proceß zu unterwerfen, der in ihnen den höchsten Ausdruck der innern Kraft zur Folge hat; — und dieser ist (wie wir dieses in der Folge sehen werden) bei der Verbrennung entzündlicher Substanzen gegeben, daher bedienen wir uns derselben gewöhnlich (nachdem sie jenem Proceß unterworfen sind), um in anderen, sie berührenden Substanzen eine ähnliche Thätigkeitssteigerung zu bewirken, d. h. um sie zu erwärmen).

*) Mächtiger als die Rigiditätsbehauptung der starren Substanz.

spiele gewähren die meisten Salze, mehrere rigide organische Substanzen und Wasser, Harz und Weingeist, die Bereitung der Extrakte, Tinkturen etc. Wird hingegen das chemische Verhältniß beider sich berührenden Substanzen während der Lösung zugleich geändert, so dafs beide ihre eigenthümliche chemische Individualität mehr oder weniger aufgeben, um ein neues, keiner der zuvor gewesenen Substanzen vollkommen gleichendes Produkt, aus ihrer Einung hervorgehend zu bilden, so nennt man diese Bewegung der beiderseitigen Zernichtung ihrer Selbstheit zur Produktion eines neugewordenen: den *Auflösungsproceß*, und das Produkt: die *Auflösung*. Die Quantität und die innere Macht der einen oder der andern im Auflösungsproceß sich berührenden Substanzen, entscheidet hier für den chemischen Charakter des Produkts, und nur wenn beide sich gegenseitig erschöpfend alle ehemalige Behauptung ihrer Besondernheit aufgeben, nur dann gestaltet sich aus beiden ein neues, völlig *neutrales* Produkt. Im umgekehrten Falle ähnelt das Produkt einer von denen zu seiner Werdung angewandten Substanzen. Wenn dieses Aehneln anfängt bedeutend zu werden, beginnt man gewöhnlich erst der den chemischen Charakter setzenden Substanz Aufmerksamkeit zu schenken, und dieses durch die Benennung auszudrücken, hingegen bei geringem Ueberschlagen des Produkts nach der einen oder andern zu seiner Werdung verbrauchten Substanz, drückt man es durch die Benennung aus, dafs man dasselbe noch den neutralen Produkten beizähle. Beispiele der *Auflösung* geben Alkalien,

lien, Erden, Metalle in Säuren, etc.; als *neutrale* Produkte erscheinen mehrere Salze, besonders diejenigen, welche gewesene Alkalien und ehemalige Säuren zum Substrate haben, und Beispiele der *nicht* neutralen Produkte gewähren die meisten metallischen Salze, die sogenannten sauren und alkalischen Salze etc. *).

Sehr oft läßt man bei vorzunehmenden Auflösungen, die Lösung des *aufzulösenden* Rigiden in einem, nur als Vehikel dienenden Flüssigem (gewöhnlich bedient man sich des reinen Wassers) vorangehen, um so die Auflösung zu erleichtern, z. B. Ammoniak in Wasser gelöst und nachher mit flüssigen Säuren in Contact gebracht, jedoch bedient man sich in solchen Fällen, wo die Rigidität des aufzulösenden bereits durch ein drittes Flüssiges aufgehoben ist, nicht mehr der Benennung: Auflösung, sondern benutzt gleich den werdenden Zustand des Produkts zur Namenertheilung jenes Processes, z. B. flüssiges Ammoniak mit Essigsäure *neutralisiren*, oder wenn eine der in Berührung kommenden Substanzen das Maximum der andern zur Einung aufnimmt: Essigsäure mit Ammoniak *sättigen* **). Ueberhaupt nennt man aber sämtliche Lösungs-, Auflösungs-, Neutralisations- und Sättigungsprocesse im Allgemeinen

*) Ehemals nannte man auch die Säuren: saure, und die Alkalien: alkalische Salze, die aber mit jenen nicht zu verwechseln sind.

**) Berthollet nennt jede chemische Verbindung gesättigt, ohne dabei die Quantität der Verbundenen oder geeinten Massen zu berücksichtigen.

gemeinen: *Mischungsprocesse*, eine Benennung, die, streng genommen, nur dem ersteren Processe zukommt, dahingegen die letzteren drei angemessener Einungsprocesse genannt zu werden verdienen, indem in ihnen ein wahres *Einswerden* zwei oder mehrerer differenten Substanzen, die jedoch bei der größten Vervielfältigung *nur zwei* gegenüberstehende Reihen bilden, begründet wird. Von der *Mischung* unterscheidet sich die *Mengung* durch *Nebeneinander-liegen* mehrerer gleichartiger oder ungleichartiger Substanzen, die zuvor möglichst zerkleinert wurden. So wie bei der *Mischung* als vollendet chemischen Processe vorzüglich die innere Seite der Substanzen angesprochen wurde, so wird bei der *Mengung* nur die Aussenseite, die Oberfläche und Form derselben zur gegenseitigen Thätigkeitserregung aufgefördert; die eignen Fesseln der Substanzen: ihre Formen und damit verbundene Rigidität, verhindern das gegenseitige Offenbaren der innern Individualität (aus mangelnder Flüssigkeit) und so genügen sich die beiderseitig durch den Berührungsakt aufgeregten) äusseren Thätigkeiten an der bloßen Annäherung der Oberflächen, die sich als Adhäsion darstellt *).

§. 8.

*) Beispiele *gemengter* Substanzen geben *Granit*, *Gneus*, *Porphyr*, *Thon* und *Kalk*, *rigides Natron* und *Kieselerde* etc.; letzteres *Gemenge* wird zum Gemisch, wenn durch erhöhte Temperatur das Natron zum *Schmelzen* (*Flüssigwerden*) gebracht wird, wobei dann das Natron und die Kieselerde als solche verschwinden, und sich beide geeint (in gehörigem quantitativem Verhältnisse) zu *Glas* als Einungsprodukt gestalten.

Das

§. 8.

Indem wir das Flüssige als Masse erkennen, die durch das Entfalten ihrer Innerlichkeit zugleich die vor-

Das Phänomen der Adhäsion wurde bisher sehr gewöhnlich mit der Macht des Zusammenhalts (Cohärenz) verwechselt. Berühren sich zwei geschliffene Metall- oder Glasplatten, oder eine dieser Platten und eine Flüssigkeit, z. B. Oel, Wasser, etc., oder kommen auf gleich ebener Fläche zwei nahliegende Wasser- oder Oeltropfen, durch Berührung zur Vereinigung, so verdient diese gegenseitige Bewegung der Oberflächen zu einander, *Adhäsion* genannt zu werden, dahingegen die Macht des Zusammenhangs und die fortdauernde Behauptung dieser mit bestimmtem (mittels der Waage) zu messendem Kraftaufwande bewirkten Verbindung: *Cohärenz* zu benennen ist. *Adhäsion* kann daher zur *Cohärenz* führen, aber nicht umgekehrt, indem bei dem Wirken der letzteren, erstere schon als gewesen gedacht werden muß.

Das Bestimmen der Macht der Cohärenz geschieht gewöhnlich auf folgende Weise:

1) um zu erfahren, wie stark eine gegebene Flüssigkeit an eine geschliffene Platte hängt, befestigt man eine solche Metall- oder Glasplatte (am besten eine runde dicke Messingplatte) mittelst eines, in der Mitte derselben befindlichen Hakens, durch einen Faden an den Arm eines Waagebalkens, so daß er genau horizontal hängt. Nachdem man nun die Platte durch Gewichtbeschwerung der Waagschaale des andern Arms ins Gleichgewicht gebracht hat, nähert man der untern Platten-Fläche die zu prüfende Flüssigkeit, mit der Vorsicht, keine Luftblase zwischen der Platte und der Flüssigkeit zurückzulassen; durch die Berührung beider wird die Platte aus dem Gleichgewicht gebracht und es ver-

vormalige in der Form und Rigidität bedeutend ausgedrückte Cohäsion zu überwinden strebt, sehen wir zu-

werden auf der andern Seite zur Wiederherstellung desselben Gewichte erforderlich seyn, die nach Verschiedenheit der Flüssigkeiten, differiren werden. So liefs z. B.

Guiton Morveau von verschiedenen Metallen runde Platten, von gleicher Gröfse und Gestalt machen, die 1 Zoll im Durchmesser hatten, und auf Quecksilber hängen. Es hing daran:

das Gold mit einer Kraft von 446 Granen,

— Silber . . . 429 —

— Zinn . . . 418 —

— Blei . . . 317 —

— Wismuth . . . 372 —

— Zink . . . 204 —

— Kupfer . . . 142 —

— Spiesglanz . . . 126 —

— Eisen . . . 115 —

— Kobald . . . 8 —

man sehe

Deffen, Maret und Dürande Anfangsgründe der theoret. u. prakt. Chemie, a. d. Fr. von *Chr. Ehrf. Weigel*. Th. I. Leipz. 1779. 8. S. 49. so wie in den *Observat. de Physique* de Mr. l'Abbé *Rozier*. T. I. S. 172. u. 460. Versuche dieser Art hat auch *Achard* in grosser Menge angestellt, s. *deffen* chym. phys. Schriften. S. 354. u. f. f., und neuerlich auch *Hermbsstädt*. Jedoch ist hierbei das gegenseitige chemische Verhältniss des flüssigen Quecksilbers zu den übrigen Metallen mit in Betrachtung zu ziehen.

2) Zur Bestimmung des Grades der Cohärenzbehauptung's Stärke zwischen zwei Platten, nähert man zwei in der Figur sich gleichende geschliffene Platten mit der völlig gleichen glatten Seite, hängt die eine Platte mit ihrem Haken auf, und befestigt an den Haken der andern Platte diejenigen

zugleich in dem Bestande der sogenannten Zustände des Flüssigen, daß nur nach und nach jenes Streben zum Theil

Gewichte, welcher zur Zerreißung beider Platten erfordert werden; man verwechselt nun nach und nach die eine der Platten mit denjenigen, die aus anderen Substanzen gebildet worden sind, (z. B. aus den übrigen Metallen) und indem man jedesmal die Summe des Gewichts, welches zur Zerreißung angewendet wurde, bemerkt, erhält man endlich eine Reihe, in der das Cohärenz-Verhältnisse eines Metalles zu den übrigen angegeben ist.

3) Außerdem kann man auch Stäbe oder Dräthe verschiedener Metalle in Hinsicht ihrer Zerreißbarkeit vergleichend prüfen, jedoch hindert hier die verschiedene Zähigkeit und das verschiedene krySTALLINISCHE Gefüge der einzelnen Metalle an Erhaltung richtiger, der Wissenschaft genügender Resultate, und es sind daher Versuche der Art, nur für das gemeine Leben als nützlich zu betrachten. v. *Muschenbroek*, *Graf Sickingen* und *Büffon* haben mehrere Versuche angestellt; man vergleiche:

Pet. v. Muschenbroek introductio ad cohaerentiam corporum firmerum; in seinen „Dissertation. physic. experimental. L. B. 1729. 4. S. 423. u. f. f. und weitläufiger in „De cohaerentia et firmitate, in seiner introduct. ad philosophiam naturalem. Vol. I. S. 390. u. f. f.

F. Gr. v. Sickingen: Versuche über die Platina. *Manheim* 1782. 8.

Büffon Experiences sur la force des bois; in den Memoires de l'acad. roy. des scienc. 1740. S. 153. 1741. S. 292. Auch findet man hierüber das Nöthige in: Traité sur les propriétés des alliages metalliques par Mfr. *Achard*. à *Berlin* 1788. 4.

Kurze Abhandl. über die Theorie der Festigkeit der Materialien, von *G. L. v. Pöllnitz*. *Leipz.* 1795. 8.

Mu-

Theil befriedigt wird. Von dem Rigiden ausgehend, beginnt die Entfaltung des Innern zuvörderst auf eine

E 2

nur

Muschenbroek stellte Versuche an mit reinen und mit legirten Metallen mit Saiten, Stricken, Tüchern, Fellen, Knochen und Gläsern. Bei den reinen Metallen von bekanntem eigenthümlichen Gewicht liess er von jedem einzelnen Parallelepiped, oder viereckige Stangen giessen, deren Querschnitte $\frac{1}{100}$ rheinl. Quadratzoll betrugen, diese mit dem einen, dazu eingerichteten, Ende senkrecht aufhängen, und an dem entgegengesetzten Ende eine, mit Ketten versehene Waagschale mit Gewichten, die bis zum Zerreißen der Stange vermehrt wurden, anbringen. — Bei dem Holze bedient er sich eines ähnlichen Verfahrens, jedoch gehen *Büffons* Versuche hierüber mehr ins Grosse. *Sickingen* liess aus einigen Metallen Dräthe von 0, 3 Lin. (paris.) im Durchmesser machen, deren Länge 2 Fufs betrug und erhielt Resultate, die von den *Muschenbroekschen* abweichen. Die Resultate selbst findet man bei den Metallen aufgestellt. Häufig hat man *Cohärenz* mit *Cohäsion* verwechselt, und selbst noch in neueren Zeiten; wenn man aber einmal übereingekommen ist, verschiedene Thätigkeitsrichtungen der Materie unter den Formen verschiedener Kräfte oder Principien aufzufassen, so ist es auch nöthig, diese Verschiedenheiten durch die Benennung vor Verwechselung zu schützen, und durch bestimmten Ausdruck getrennt zu erhalten. — Einige Physiker glaubten und glauben zum Theil noch, das Phänomen der *Adhäsion* zwischen zwei Quecksilberkügelchen oder Wassertropfen dadurch zu erklären, dass diejenige Luft, welche zwischen den beiden inneren sich zugekehrten Seiten als Schicht gelagert sey, vermöge ihrer geringen Menge dem Andrang nicht zu widerstehen vermöge, den die Aussenflächenseiten der beiden Tropfen durch die grösseren und nicht beengten äusseren Luftschichten

nur schwach zu erkennende Weise im *Gläse* (vergl. §. 7.)
 darauf vollkommener im *gequollenem Pulver* *), und
 endlich

schichten erhielten, und so von außenher beide Tropfen an einander getrieben würden. Aber dies streitet ganz wider alle Beobachtung über die Elasticität der Luft, und verdient durchaus keine Berücksichtigung, wenn man bedenkt, daß die ganze Luftmasse, sowohl die zwischen, als auch die außerhalb den Tropfen liegende, ein zusammenhängendes Ganzes, ein Continuum bildet, und es kann daher auch von gegenseitigem Schutz der sich gegenseitig zugekehrten innern Oberflächenseiten der Tropfen, gegen die Ausdehnung der zwischen ihnen liegenden Luftschicht gar nicht die Rede seyn; sondern es liegt vielmehr den Adhaesionsphänomenen Einungstreiben zum Grunde, welches bei gleichartigen Substanzen *aus dieser Gleichheit* und bei entgegengesetzt verschiedenen *aus chemischem* Einungstreiben entspringt, dessen Möglichkeit zum Theil in den vorigen Syphen schon nachgewiesen, in der Folge aber noch deutlicher dargestellt werden wird).

- *) Diese Zustandsform erhält besonders im Organischen durch Vergleichung mit dem gegenüberstehendem — vorzügliche Bedeutung, denn das dem *chemischen* Proceß nicht unmittelbar unterworfenen vollkommen Rigide erscheint stets mit dem Werthe des Anorganischen, das vollendet flüssige ebenfalls, aber als kräftiges Erregungsmittel der Thätigkeit im Rigiden, (in dem Kontakte mit demselben, welche Thätigkeit sich als chemisches Wirken zu erkennen giebt) in der Mitte liegt das *gequollene Pulver*, (die Gallerte, etc.) d. i. das *Organische* in Hinsicht seines substantziellen Werthes. So weit wie in organischen Körpern das Rigide in bestimmter Form sich gestaltet, so weit ist in ihm anorganischer Werth, der auf der andern Seite in dem vollendet
 Flüs-

endlich erreicht sie das *weiche* und *dickflüssige* durchlaufend im *tropfbarflüssigem* Unverkennbarkeit.

Aber gerade die Tropfenbildung zeigt, daß auch hier noch Cohäsion waltet, (die Cohärenz und Adhäsion im tropfbarflüssigen zur Folge hat) und nur erst in der permanent expansibeln Flüssigkeit scheint jenes formende Princip dem Erlöschen nahe zu seyn. Bis zu dieser letzten Zustandsstufe wird das tropfbarflüssige durch kräftigere Aufregung seiner innern Thätigkeit, (durch Temperaturerhöhung und zum Theil auch durch Wegnahme des äusseren Drucks der atmosphärischen Luft, zur möglichsten Vollendung aber durch gleichzeitig statt findende Aufforderung zur Annahme entschiedener chemischer Differenz) gebracht, und hier gestaltet es sich zuvörderst als Dampf, wobei es dem Gesichte und Gefühle total entwindet, und lebhaftes Streben nach möglichster Expansion zeigt. Wird es nun fernerhin in seinem innern kraftvoll durch Berührung chemisch differenter Substanzen bei angemessener Tem-

Flüssigen (im Wasser, welches organische Körper stets begleitet) sich für chemische Wirkung eröffnend hebt. Nur da, wo beide Extreme in der gerundeten Gestaltang des weder rigiden noch flüssigen — gequollenen Pulvers verschwinden, da beginnt organische Struktur dem Boden zu entweichen, und diesen Typus verfolgend, oftmals so weit wie möglich beide Extreme des Anorganischen versuchend, durchläuft das Organische in den vegetabilisch- (irdischorganischem oder vielmehr organisch gewordenem Anorganischem) und thierischorganischen Individuen zahllose Modifikationen, um sich endlich in der Hirn-, Ey- und Muskelsubstanz als im gelungensten Ausdrücke darzustellen.)

Temperatur erregt, so geht es endlich fast alle Cohäsion verliugnend, und gleichzeitig als chemisch-differentes der Aufforderung des Berührenden entsprechend, als *bleibend* expansiv Flüssiges als *Luft* oder *Gas* hervor *).

Die

*) Nicht alle Flüssigkeiten sind dieser letzten Zustandsstufe fähig, und in der Folge werden wir sehen, daß eigentl'ch nur das Wasser, durch dessen Vermittelung aber sehr viele andere Substanzen, z. B. vegetabilisch-organischen, Schwefel, Phosphor und mehrere Metalle etc., diesen hohen Grad von Expansion erreichen. Bei anderen Substanzen, z. B. flüssigen Metallen, als: Quecksilber etc. ist die Cohäsionsbehaftung so energisch, daß sie zwar als *Dampf*, aber nie (für sich) als *Gas* erscheinen können, und daher von dem *Dampfzustande* bei Ausgleichung mit niedriger stehenden berührenden Substanzen (Erkältung, Abkühlung) in die vorige Form zurückkehren, welches bei dem gasförmigen Wasser nie (auch der möglichsten Temperaturerniedrigung) statt findet.

Mehrere dampfförmige Flüssigkeiten bilden bei der Erkältung Sphäroiden, deren Hülle tropfbar flüssig ist, die aber vom unveränderten Dampfe erfüllt in obiger Gestalt auseinander gehalten wird. Man nennt dieses Nebeneinanderseyn des Tropfbar- und Dampfförmig-Flüssigen — *Dunst*, (mitunter auch *Rauch*). Beispiele der Art gewähren der Nebel, der Wasserdunst des erhitzten Wassers bei umgebender kälterer Luft, u. m. a. (Man vergleiche hiemit eine kleine Abh. von mir: Beiträge zur Phys. und Chemie, in Voigts Magazin der Naturkunde IX B. IIII St.) Wird hingegen *Dampf* von einem, zwischen Flüssig- und Rigide-seyn schwankendem, Rigiden statt des Tropfbarflüssigen in Sphäroidenform umgeben, so stellt dieses Gemenge den eigentlichen

Die verschiedenen Arten des Flüssigen vergleichend betrachtet, offenbart sich in dem Tropfbaren unverhüllt das Streben, mit allem im engen Bunde zu seyn, alles in sein Inneres aufzunehmen, und indem es Befriedigung dieses Strebens in der mächtigen Ausdehnung als Dampf sucht, diese aber in den für dasselbe leeren und

chen *Rauch* dar; Beispiele geben der Holzrauch, der im Abkühlen begriffener Spießglanz, Zink, Arsenik-Dampf u. m. a. — Außer diesen beiden nebeneinander liegenden Flüssigkeiten, gestalten sich auch *Gas* und tropfbare Flüssigkeit in Kugelform, z. B. Seifenwasserblasen, vielleicht auch die Wolkenmasse. Alle diese Gestaltungen des Flüssigen sind aber, wie sich aus dem eben gesagten ergibt, keine für sich seyende einfache Zustände desselben, sondern Produkte zweier *nebeneinander* vorkommender Zustände — oftmals einer Substanz. — Auf die Gerinnung des Dampfes zum Tropfen gründet sich die *Destillation*. — Bei jeder Zustandsänderung einer gegebenen Substanz wird zugleich ihr inneres (chemisches) Verhältniß ein anderes, weil sie selbst durch die Veränderung des Zustandes eine andere wird. So erscheint das laufende Quecksilber mit schwachem, das dampfförmige hingegen mit deutlicherem chemischen Werthe, (mit dem der Alkalien oder *Basische*) — das rigide (eisförmige) Wasser mit dem Werthe der Säure, das dampfförmige mit dem entgegengesetzten des Alkali (oder der Base). (Man vergleiche *Winterls* angeführte Schriften und meine Materialien etc. B. I. S. 201. und Dissertat. pr. ven. leg. S. 7 — 14. *Voigts* Magazin 5 H. 1805. Aber als völlig entschieden kommt diese chemische Differenz im Gase zur Ausprache, und bewährt hierdurch zugleich obigen Satz, daß die chemische Sphäre nur im vollendet Flüssigen, wo alle Aeufferlichkeit verschwunden ist, als vollkommen gesetzt erscheine.)

und kalten Räumen nicht findet, geht es suchend wieder in sein Inneres zurück, und sammelt sich so wieder, indem es zum Tropfen gerinnt. Im Gase hingegen ist die Expansion aufs höchste gestiegen und als solche fixirt, es ist nicht an die, den Dampf erhaltenden äußeren Bedingungen gefesselt, sondern unbeschränkt als Expansibles beharrend. Dampf und unweit stärker noch das Gas sind der Bewegung zum Lichte fähig, aber es ist dieses ihr höchster, sie erschöpfender Kraftaufwand, denn in demselben Momente, in dem das Gas auf der einen Seite seine ideelle Form entfaltet, unterliegt es auf der andern Seite der sich wieder frei erhebenden Cohäsion, und gerinnt, scheinbare Mittelstufen des Nebels und Rauchs durchlaufend, zum Tropfen *).

§. 9.

*) Man pflegt sonst auch *Dampf* und *Gas* unter der Benennung *elastische Flüssigkeiten* zu begreifen und so von dem Tropfbaren zu unterscheiden; allein da man dem letzteren doch nicht alle Elasticität absprechen kann (welches zum Theil schon sehr einfache Versuche darthun, z. B. das Abprallen eines in schiefer Richtung auf eine Wasserfläche geworfenen Steins), wenn man anders unter *Elasticität* die Fähigkeit, nach erlittenem Zusammendruck den vorigen Raum wieder zu erfüllen, und unter *Federkraft* die Fähigkeit, nach geschehener Ausdehnung in einen größeren Raum wieder den vorigen *kleineren* einzunehmen — begreift; so scheint mir die alleinige Annahme dieser Abtheilungsmethode nicht am besten gewählt. — Uebrigens ergibt sich schon aus dem obigen, daß jede Art des Flüssigen seinen eigenthümlichen Charakter hat, und daß man daher das Tropfbarflüssige nicht bloß als mechanisch zusammengedrückten Dampf, und den Dampf

§. 9.

Das Streben, die Macht der Cohäsion als formgebendes Princip zu unterdrücken, welches im Flüssigen bei seinen verschiedenen Zuständen sich als charakterisirend zeigte, und dort im Gase zur Reife gelangte, das wird umgekehrt im Rigiden nach und nach fast zum Verschwinden gebracht, indem sich die Cohäsion, vom tropfbar Flüssigen ausgehend, kraftvoll hebt. Die verschiedenen Arten des Rigiden zeigen hier den Kampf der Expansion mit der Cohäsion, jedoch immer zum Vortheil der letzteren. Gleichzeitig gewinnen mit der zunehmenden Kraft derselben, Cohärenz und Verminderung der Fähigkeit, unmittelbar in den chemischen Proceß einzugehen — größeres Feld, und das, was im Flüssigen sich als innere (chemische Differenz) zeigte, das genügt sich hier an der Aussenseite der Massen, und gestaltet sich da als magnetisches Verhältniß, welches
sich,

Dampf als vom Druck befreytes Liquides ansehen darf; *erstes* charakterisirt sich eben durch die in sich selbst findende Befriedigung, und *letztere* (so wie auch das Gas) durch sein Streben nach Umfassung des Unendlichen, welches im Gase endlich gar keine Schranken kennt.

Sämmtliche Arten des Flüssigen sind in Gefäße oder Hüllen einschließungsfähig, wobei sie den äusseren Umriss derselben (ihre Figur) beschreiben; eben so ist ihnen gemeinschaftlich - leichte Verschiebbarkeit eigen, die im Gase das Maximum erreicht. Beispiele sämmtlicher Arten des Flüssigen gewährt das Wasser.

sich, kräftiger aufgefordert, endlich als elektrische Differenz, als Electricität auspricht *).

Das *Glas* und das *gequollene Pulver* haben wir bereits als dem Flüssigen nahe stehend erkannt (§. 8.), und besonders letzteres in seiner Beziehung aufs Organische gewürdigt, da beide Arten des Rigidens den Uebergang in die übrigen Zustände desselben, in das *pulverige*, *dichte* und *krySTALLINISCHE* bilden, so halte ich es für zweckmässig, [die Charakteristik derselben den übrigen vorangehen zu lassen.

1) Das *Glas* oder das *geflossene Rigide*.

Durchscheinend, der bestimmten Form entlegend, als Rigides unverschiebbar, als gewesenes Flüssiges ein Continuum gleich dem Tropfen bildend, und bei erhöhter Temperatur wieder flüssig werdend.

Durch die möglichst erhöhte Temperatur gelang dem Rigiden die Formzernichtung — es ward flüssig, aber

*) Bestimmte Formung mit mächtiger Behauptung derselben ist überhaupt das allgemein Charakteristische des Rigidens, dem relative Unverschiebbarkeit als untergeordneter Ausdruck jener Behauptung, im Gegensatz der leichten Verschiebbarkeit des Flüssigen noch beigelegt werden kann. Als untergeordnet muß diese Eigenschaft aber angesehen werden, wenn man die verschiedenen Arten des Rigidens vergleichend betrachtet; denn im absolut pulverig Rigidens (der sogenannte Alkohol der ältern Chemiker, das Pulver in der möglichsten Abstraktion gedacht, und so der Formaufgebung sich nähernd) ist Verschiebbarkeit auf eine Weise gegeben, die dem tropfbar Flüssigen nahe kommt.

aber es vermochte nicht, jene aufgeregte Thätigkeit, die als Ursache dieses Flüssigseyns erschien, oder die begonnene Bewegung nach Umfassen des Aeusseren zu behaupten, sie zu fixiren, sondern bei Berührung minder potenziierter (hier kälteren) Substanzen, wurde es genöthigt, die freiliegende Kraft mit dieser auszugleichen; das Flüssige erstarrte, indem der innere Typus der Rigidität bei günstiger Umgebung wieder an sein Gesetztseyn erinnerte *).

2) *Pulver und gequollenes Pulver.*

Noch geringer wie im Glase zeigt sich im Pulver das Streben nach Erlangung des flüssigen Zustandes, jedoch

*) Das gewöhnliche, aus Kali oder Natron und Kiesel-erde entstandene Glas giebt hier ein passendes Beispiel. Das Alkali diente hier grösstentheils, das Quellen des Kiefelpulvers zu bewirken, und diente so der Gestaltung und dem innern Verhältniss des Zustandes gleichzeitig; ein Umstand, der das Erlöschen des Alkali erklären helfen möchte, da die geringe Differenz der Kiesel-erde hier wohl nicht hinreichen dürfte. Bei dem Glase hierüber weitläuftiger. — Oftmals ist das Pulver vom Glase umflossen, oder vielmehr zwischen Glas und Pulver schwebend, z. B. im Porcellan, Wedgwood, Obsidian etc. und letzterer, so wie mehrere Fossilien der Art scheinen vielleicht durch Aufquellen des Kiefelpulvers mit Wasser, oder durch allmähliges Erstarren von Kiesel-gallerte entstanden zu seyn, wenn anders ihre Entstehung auf nassem Wege völlig entschieden ist. Ueber die chem. Neutralität des Glases und die Aenderung des chemischen Verhältnisses der, das Glas bildenden Substanzen durch diesen Zustand vergleiche man *Kästner's Materialien* etc. I B. S. 172. 173.)

jedoch übertrifft es hierin das *KrySTALLINISCHE*, aus dem es durch Zerfallung (Verwitterung) hervorzugehen scheint, indem die im KrySTALL durch die Struktur ausgedrückte Polarisirung vollendet, realisirt wurde. Aber schon hatte diese Thätigkeitsrichtung über die Cohäsion und Cohärenz des KrySTALLS gesiegt, zerfallen war das Gebilde in Staub, als Einung desselben mit dem nur in der Continuität sich erblickendem Wasser die fernere Vereinzelung hemmte, und so in dem Vereinzelten die Behauptung des neuen geschlossenen *Ganzen* wieder zur Sprache brachte. — Das Pulver hörte auf ein solches zu seyn, es quollte und bildete so dem Glase ähnlich, aber durch Vermittelung eines bereits Flüssigen — ein, dem Tropfbaren nahe kommendes. Häufig findet sich unter den Fossilien erstarrtes gequollenes Pulver, (sämmtliche halbdurchsichtige, dem Glase ähnelnde, unkrySTALLisirte) aber noch zahlreicher kommt es im Organischen mehr oder minder dem Flüssigen sich hingebend vor (§. 8.)

Jemehr das gequollene Pulver vom Wasser oder Flüssigen durch Austrocknung befreiet wird, jemehr erhält das noch nicht flüssiggewordene Rigide darin seine Besondernheit, und deutlich bewährt sich hier die Macht der vermehrten Quantität. — Im Pulver, als solchem war schon lebhaftes Streben nach Fluidität, *durch das Werden zum Pulver* gesetzt, es fehlte nur noch mächtigere Aufregung der innern Kraft des Einzelnen, um die Behauptung des Rigidität setzenden stärker zu unterdrücken; dieses fehlende erregende ward ihm im
Wasser

Wasser gegeben, und die eigne Fluidität desselben, welche bei dem Berührungsakt eines Rigidens dessen Flüssigwerden heischt und so nöthigt, in sein Inneres einzugehen, kam jener in dem Pulver erwachten Thätigkeitsrichtung zu Hülfe, jedoch nur dann, wenn es durch Gröfse der Quantität seine Macht der Flüssigkeit beweisen konnte, und auch selbst in diesem Falle behauptete die gleichsam nur zurückgedrängte Rigidität, indem selbst das schon völlig aufgequollene zur glasähnlichen Masse erstarrte. Aber noch stärker sprach sich diese Behauptung des Rigidens aus, wenn es quantitativ das Wasser übertraf; es bildete sich jetzt ein Teig, der entweder durch plötzliche Verdampfung als solcher erstarrte, (auf die Art bildeten sich Kreide und Thonlager etc.) oder während des Erstarrens das Streben der Rigidität nach Vereinzelung in, von einem Punkte nach allen Seiten ausgehenden Richtungen, ausdrückte, und so das *dichte Rigide* der Mineralogen bildete, (z. B. unter den Fossilien dichter Baryt, Jaspis etc.). Diese Art des Starren erscheint dann als

3ter Zustand desselben. Die Holzfafer, Knochen, Knorpel etc. des Organischen scheinen auf derselben Zustandsstufe in Hinsicht ihrer Rigidität zu stehen. Oftmals wird obige gestaltende Richtung des *Dichten* noch deutlicher ausgedrückt, so dafs dadurch aufs Neue besondere Formung des diesem Zustande unterworfenen Individuums begründet wird, indem die Richtung *eines* Punktes sich nach aussen durch die ganze Masse, in excentrisch - strahlig auslaufender Struk-

Struktur zeigt. (Calcedon, Roth - und Brauneisenstein etc.)

4) *Das KrySTALLINISCHE.*

Der Vereinzelungsproceß des Rigiden, der im Pulver zur deutlichsten Entwicklung gekommen war, ist hier nur angedeutet, die Entzweiung ist im Beginnen durch die eigne Richtung der Struktur und durch die Behauptung des Ganzen als solchen der Vollendung entrückt. Die KrySTALLISATION entsteht im Flüssigen, wenn dieses durch Verringerung seiner Quantität, oder durch Erniedrigung der Temperatur (durch umgebende kältere berührende Substanzen, indem diese mit dem höher gesteigerten, zur freieren Aeussierung seiner Thätigkeit gekommenen, diese höhere Thätigkeit aber nicht fixirt habenden, d. i. erwärmten Flüssigem, sich auszugleichen streben, und dieses Streben realisiren; gewöhnlich übernimmt diese depotenzirende Rolle die äussere kältere Luft, oder der Boden — bei künstlichen KrySTALLISATIONEN, das Gefäß, worin die Flüssigkeit enthalten) oder (wie gewöhnlich) durch beide Ursachen zugleich, seiner Macht gegen das gelöst habende ursprünglich Rigide — es als Flüssiges in sich und mit sich vereint zu erhalten — mehr oder weniger beraubt wird; der Typus des gewesenen Rigiden kommt durch diese verminderte Unterdrückung wiederum zur Anregung, und zeigt sich endlich in der beginnenden Absonderung des dadurch wieder rigide gewordenen — es bilden sich krySTALLINISCHE Anfätze, die einmal für sich stehend gesetzt, jetzt das Gleichartige (wie zwei neben-

nebeneinander liegenden Tropfen §. 7.) durch das Streben, ein Ganzes zu bilden, an sich ziehen, und sich so vergrößern, indem mit der Größe ihre Selbstständigkeits- Behauptung wächst. Aber das sich sondernde Rigide erscheint nicht als vollendet Rigides, sondern selbst der erste sich absetzende Punkt bringt aus dem vorigen flüssigen Zustande das Streben nach Formzer-nichtung mit, die sich in ihm als beginnende Vereinzelung aber in bestimmter Richtung gehalten, ausspricht, und so bilden sich bei den ersten Anfängen der KrySTALLISATION bestimmte ursprüngliche Hauptabstofsungen, die zur Darstellung von Ebenen Anlaß geben, die einander unter bestimmten Winkeln schneiden und einen Körper begränzen, der für den ganzen werden-den KrySTALL als Keim oder Kerngestalt (*forme primitive* des *Haüy*) erscheint.

Um diese lagert sich jetzt der übrige Theil des Kry-stalls, der Musteiform des KrySTALLkeims gemäß in ge-genseitig sich schneidenden Richtungen, (so daß jeder Punkt einen Winkel bildet) die parallellaufend die kry-stallinische Struktur, und so in Ebenen gleichmäßig durch die ganze Masse gehend, den *Durchgang der Blätter* bilden, indem sie unter sich bestimmte Winkel bilden, und dieselben Richtungen bis nach der äußern Oberfläche des KrySTALLS fortsetzen, und so den KrySTALL begrenzen *).

§. 10.

*) Stehen der ruhigen KrySTALLISATION Hindernisse im Wege, so werden diese Richtungen verschoben, es entstehen die sogenan-
nnten

§. 10.

Bei jeder KrySTALLbildung behauptet die Besondere-
heit der Masse (die bestimmte Form — krySTALLinische
Struktur — anzunehmen beginnt) diese ihre Beson-
dern-

nannten unbestimmbaren KrySTALLisationen, wobei sich oft-
mals krumme Flächen gestalten, und so linsenförmige, wal-
zenförmige KrySTALLE und zum Theil auch Nadeln bilden.
Oftmals bestimmen aber auch fremdartige Körper, mit de-
nen die krySTALLisirende Flüssigkeit beim *Anschiesßen* in Be-
rührung war, Modificationen der Formung, z. B. bei In-
krustationen, Tufs, Sinter (krySTALLinische Absetzungen an
fremdartige berührende Körper, z. B. schon gebildete ältere
Steine, Pflanzen, Wasserröhren u. s. w.) und Pseudomor-
phosen (Truggestalten) die durch Ansetzung und Durchdrin-
gung fremdartiger Körper von krySTALLisirender Flüssigkeit,
mit verbliebener Gestalt, (während der Körper selbst zer-
stört wurde) entstanden sind. Blieb hingegen der krySTALLi-
nisch durchdrungene Körper unzerstört, so nennt man diese Art
der Truggestalten Versteinerungen und Metallisirungen, z. B.
versteinertes Holz, metallisirte Ammoniten, AfterkrySTALLE,
wozu auch in Hinsicht der Gestalt die künstlichen mit-
telt salzigen Substanzen bewirkten Inkrustationen zu zählen
sind. Auch verdienen hiezu die Stalaktiten, und Geode's
(Hohlrinden, Hohlsteine, Höhlenwände - Auskleidungen
durch Absatz eingedrungener krySTALLisirungsfähiger Flüssig-
keiten) gerechnet zu werden, wobei besonders die Tropfen-
gestalt des ehemals sie gelöst habenden Flüssigen (bei der Ab-
tröpfung und Verdunstung einzelner Tropfen) als solche auf
das werdende krySTALLinische Gebilde bei dessen Formung
mitwirkt. — Den *Durchgang der Blätter* verfolgt man mit-
telt Kloven, oder bei viel KrySTALLEis haltenden KrySTallen
mittelt des Feuers.

dernheit, in der Art, wie sich die Abstoßungswinkel bilden, oder jede besondere Masse, zeigt diese Verschiedenartigkeit stets — sowohl im Flüssigen, als im Rigidem, und in diesem letzteren, durch bestimmte Figur. Die bestimmte innere chemische Seite offenbart sich im äusseren Umriss, und begründet so die Möglichkeit des Schlusses von der Figur des Rigidem auf diejenigen verschiedenen Massen, welche zur Werdung der Krystallisirung einer Masse durch chemische Einung, der Möglichkeit nach als vorhanden gedacht werden können, und die einzeln wieder durch *entsprechende* chemische Aufforderung einer dritten chemisch differenten Masse (*chemische Analyse* *), als wirklich dargestellt

*) Es ergibt sich hieraus, daß der *chemischen Analyse* — *Synthesis* vorangegangen seyn muß (§. 1.), wenn sie angewendet werden soll; nur dann erst ist eine Analyse als vollständig anzusehen, wenn die mittelst derselben ausgeschiedenen Substanzen (*Edukte*) auf synthetischem Wege (durch neue Einung) ein *Produkt* liefern, welches dem zuvor analysirten gleicht — ein seltener Fall, und nur bei einigen Kunstprodukten und wenigen natürlichen Individuen anwendbar.

In neuern Zeiten hat man sich besonders häufig mit Analyse beschäftigt, und zum Theil verdankt die Chemie ihr mehrere wichtige Entdeckungen; jedoch ist man sehr oft zu weit und zu oberflächlich gegangen. Hier nur einige Erläuterungen, um diese Behauptung zu garantiren. Wir haben bei der Betrachtung des Flüssigen gesehen, daß die verschiedenen Zustände desselben bei den Individuen, die ihnen unterworfen sind, auch mit der veränderten Gestalt Aenderung des innern (chemischen) Verhältnisses setzen, so wie

stellt werden können. Sofern diese besonderen einzelnen differenten Massen, bei gegenseitiger Einung (Indifferen-

dieses im Flüssigen statt findet, so auch sehr wahrscheinlich im Rigiden (wo geringe Veränderungen des quantitativen Bestandtheile-Verhältnisses in der KrySTALLbildung die bedeutendsten Formabweichungen bewirken), indem hier nicht durch bloße Temperaturänderung ein Zustand in den andern übertragen werden kann, sondern alles *bleibend* fixirt ist. Findet dieses nun aber wirklich statt, wird z. B. die Kiesel-erde des Feldspaths dadurch verändert, daß in dem krySTALLinischen Feldspathe Streben nach Erfassung des Aeußern umgebenden (welches sich im Rigiden als solchem durch Vereinzelung auspricht) rege wird, und dieser so zu Porzellainerde verwittert — von dem krySTALLinischen Zustande in den pulverigen, und von hier vielleicht durch Quellung in den geflossenen übergeht, so ist man doch wohl berechtigt anzunehmen, daß mit dem dem Innern entsprechenden Aendern der Form auch das Innere wirklich, hier also die Kiesel-erde und übrigen Resultate der Analyse ihr Verhältniß ändert. Ferner ist es nach *Berthollet* wahrscheinlich, daß man nie sogenannte *chemisch-reine*, d. h. für sich gesondert stehende, sondern stets mehr oder weniger Mischungs- oder Einungsprodukte. zweier oder mehrerer Substanzen, durch oben angegebene Weise zu analysiren erhält; und dann wirft man sich fast nie die Frage auf: wie weit denn ein zu analysirender Körper *ächt anorganisch* und mithin aus Faktoren von bleibender Form bestehend sey — ob er nicht Seiten zeigt, die ihm wenigstens entfernten Werth des *Organischen*, und mithin auch die bisher von den Chemikern fast ganz übersehene *Wandelbarkeit des Organischen* (als den für den Chemiker entscheidenden Charakter desselben) zusichert. — Man beliebe hiemit zu vergleichen *Kastner's* Beiträge zur Physik und Chemie, im *Voigt's* Magaz.

differenzirung) und dadurch gesetzter relativer Verschwindung, die Möglichkeit und somit auch den Be-

F 2

stand

Magaz. etc. 9 B. IV St. — Und zeigt sich dieses vielleicht bei Körpern, die man für sehr anorganisch hielt; so sieht's in der That nicht am besten mit den Analyse-Resultaten solcher Substanzen aus, denn das *Organische* liebt es sich in den mannichfachsten Formen zu gestalten, und schwer ist es, manche dieser Gebilde so zu fixiren, daß der Chemiker sie als *bleibend* bei seinen Behandlungen berücksichtigen darf; oftmals erfaßt er da, wo er feste Momente der Gestaltung wähnt, nur das leicht abzustreifende Gewand, und bewirkt selbst durch die Weise seines Ergreifens neue Umformung. Alles dieses werden wir bei näherer Berücksichtigung des Organischen deutlicher entfaltet und nachgewiesen erblicken; wir werden finden, daß im eigentlichen Sinne des Wortes von einer Analyse vollendet organischer Substanzen nur in so weit die Rede seyn kann, als dadurch erkannt wird, durch was für Umstände das animalisch oder vegetabilisch Organische besondere Formung erleidet, und in den neuen Formen des chemischen Processes fähig wird; dieses wird uns aber zur tiefern Kenntniß des Organischen selbst führen, wenn wir von hier aus vergleichend weiter schließen. — —

Der chemischen *Zerlegung* (*Analysis*), so wie überhaupt der chemischen Behandlung rigider Substanzen — geht die *mechanische* Theilung oder *Trennung* (*Divisio*) voran, wodurch man gegebene Substanzen mechanisch zertheilt, und die gewordenen feineren Theile (die zuvor *wirklich* — *gar nicht* hingegen der *Möglichkeit* nach ins Unendliche da waren) von den gröberen (noch nicht gehörig zerkleinerten) absondert, wozu man nach der verschiedenen Beschaffenheit der zu zerkleinernden Körper, und der verschiedenen Art ihrer Anwendung — auch verschiedene Methoden wählt. Die
mecha-

stand des aus der Einung entstandenen neugewordenen Produkts begründen, infofern nennt man diese
vor

mechanische Trennung liefert nur *gleichartige* Theilganzen, oder Theile, die mit dem Ganzen, wovon sie genommen, übereinkommen, die Analyse hingegen *ungleichartige* Substanzen (Theile kann man obiger Gründe wegen eigentlich nicht sagen). Sämmtliche mechanische Verrichtungen (*Operationes mechanicae*) zum Behuf der Chemie haben überhaupt Theilung der Art zum Zweck, und betreffen:

1) die Zerkleinerung fester, spröder, zäher und leichtflüssiger Substanzen.

Erstere werden zer schlagen, zerstoßen oder pulverisirt, geraspelt, gefeilt u. s. w., oder nach vorhergegangenen Ausglühen durch plötzliches Abkühlen in kaltem Wasser zersprengt (man vergleiche den Schluss des 9. §.), wozu man sich der *Mörser* (nebst *Pistill*.) *Mühlen*, *Pochwerke* und *Reibsteine* bedient; die zähen zerstampft, zerquetscht oder zerschneidet man mittelst *Reibschalen*, *Mörser*, *Schneide- und Wiegemesser*, letztere schüttelt man gleich nach der Schmelzung in eignen dazu passenden, mit Kreide ausgestrichenen hölzernen Büchsen heftig, oder rührt die geflossene Masse in einem erwärmten Mörser mittelst des Pistills heftig und anhaltend um. — *Granuliren* — *Laminiren*. (*Cramer's Granulirmaschine*).

v. *Unger's* Beschreib. einer Maschine z. vollkomm. und wohlff. Zerkleinerung. In *Trommsdorffs Journ. d. pharm.* B. IV. St. I. S. 3 — 6. *Schregers* Beschr. chemisch. Geräthschaft. I B. S. 5 — 17.

2) Die Absonderung der gröberen von den feineren Theilen.

Da durch die vorhingenannten Mittel noch keine gleichmäßige Feinheit der zerkleinerten Substanzen erhalten wird, so sucht man diese durch Sonderung der gröberen von den
fei-

vor der Einung different gewesenen besonderen Massen — *Bestandtheile*. So erscheinen *Säure* (z. B. *Essigsäure*)

feineren Theilen zu bewirken. Dieses geschieht bei trocknen Substanzen durch *Sieben* und *Beuteln* (durch Benutzung der von Haar, Taffent, Draht oder Holzspähne verfertigten *Siebe*, oder *Beutel* und *Siebmaschinen* und *Durchschlägen*.

Westrumb Beschreib. und Abbild. einer Siebmaschine. *Trommsdorffs* Journ. B. V. St. II. S. 3. u. f. f. nebst Verbesser. derselb. von *Juch.* ebendasselbst B. VI. St. I. S. 63. B. VII. St. I. S. 268.

Bei nassen hingegen durch das *Schlemmen*, wohin auch das *Waschen* oder *Schlichführen* der Erze gehört, indem die zerkleinerten rigiden Substanzen mit einer, sie nicht angreifenden Flüssigkeit (Wasser) gemengt, und nach einigem Umschütteln eine sehr kurze Zeit in Ruhe gelassen werden, wodurch die gröbern Theile zuerst zu Boden fallen, die feinem hingegen von dem schwankenden Flüssigen schwebend erhalten und so in ein anderes Gefäß abgegossen werden können, woselbst sie dann durch *Absetzen* von der Flüssigkeit wiederum getrennt werden. Die Trennung rigider, feinertheilter Substanzen von einer damit gemengten Flüssigkeit durch *Absetzung* wird bewirkt, indem man die durch ruhiges Stehen klar gewordene, über dem rigiden Pulver schwebende Flüssigkeit *abgießt* (*abhellen decantare*), oder vermittelt eines Hebers oder Spritze abnimmt.

v. *Müller's* Decantirgeräthschaft, in *Göttlings* Almanach f. Scheidekünstler u. Apothek. 1797. S. 133 — 199. — Empfehlungswerther ist *Sieglings* pharm. Heber. *Trommsdorff.* a. a. O. B. VI. St. I. Tab. I. II. *Schreger* a. a. O. S. 21 — 26.

Sind hingegen Flüssigkeiten durch mehr oder weniger rigide, darin schwimmende fremdartige Substanzen verunreinigt, so schafft

ſäure) und *Alkali* (*Natron*), einzeln betrachtet, als chemiſch - differente beſondere Maſſen — beſondere, weil
es

ſchafft man letztere durch das *Abklären* (*Clarificatio*), *Abſchäumen* (*Deſpumatio*) und *Durchſeihen* (*Percolare*, *filtrare*) fort — wobei die angewandt werdenden Geſchirre (*Colatoria*, *Filtra*) bei groſſen Quantitäten aus auf dem Boden durchlöcherten und mit Zapfen verſehenen *Fäſſern*, *Tenakeln*, *Filtrirſäcken*, *Spitzbeuteln*, *ledernen Seihebeuteln* und *Filtrirmaſchinen* beſtehen (*Doffies*, *Parrot* und *Schreger* a. a. O. S. 25. u. ſ. f. *Doffies* geöffnetes Laboratorium, überſ. v. *Wiegleb.* S. 37. *Lichtenbergs Magazin*, fortgeſ. von *Voigt.* etc. XI B. I St. *Scherer's Journ.* B. X. S. 411 — 421. Operirt man mit kleinen Mengen, ſo bedient man ſich des ungeleimten Conceptpapiers, welches man entweder in gläſerne (inwendig mit Reifen, oder an deren Statt mit Glasſtäben verſehene) oder thönerne Trichter, oder in Filtrirkörbe legt — bei genauen Arbeiten hingegen ſich bloß deſſelben ohne weiteres Geſchirr bedient.

Cramer's und *Black's* Methoden, ſehr kleine Mengen pulveriger, aus Flüſſigkeiten abgeſenkter Subſtanzen, ohne Verluſt zu ſammeln, ſiehe *Gren's* neues Journ. d. Phyſ. B. III. S. 114. oder *Trommsdorff's Journ.* B. IV. St. I. S. 277. u. ſ. f. Will man nur den pulvrigen abgeſetzten Rückſtand benutzen, ſo reinigt man ihn von allen anhängenden Theilen der übergeſtandenen Flüſſigkeit durch das *Ausfüſſen* (*Edulcorare*) mittelſt einer, das abgeſetzte nicht angreifenden reinen Flüſſigkeit (gewöhnlich reines Waſſer); umgekehrt entzieht man dem Rückſtande alles von der Flüſſigkeit anhangende, wenn man dieſe und nicht den Rückſtand nutzen will, durch das *Auslaugen* (*Elixivare*). Flüſſige, den rigiden inhärirende Subſtanzen (z. B. Pflanzensäfte, die meiſten fetten Oele etc.) trennt man durch ausdrücken oder *auspreſſen* (*Exprimere*) in hölzernen oder metallnen Preſſen (*Prelum*), u. verſchiedenartige
ver-

es gerade *Essigsäure* und *Natron* sind — bei der Einung geben sie ihre chemische Differenz auf und bilden ein
neues

vermöge differirender Dichtigkeit übereinander geschichtete Flüssigkeiten, mittelst des *Scheidetrichters*, der *Spritze* oder des *Hebers*. S. *Hahnemann's Apothekerlexicon*. Artikel: *Scheidetrichter*. *Schreger* a. a. O. S. 30. u. f. f. — Der feuerfeste, gehörig erleuchtete, mit einem guten Rauchfange versehene Ort, wo alle Operationen vorgenommen werden, heisst *Laboratorium*.

Außer den bereits angeführten Geräthen, gehören noch ins *Laboratorium*: *Flaschen*, *Zuckergläser* von verschiedener Grösse, zur Aufbewahrung der chemischen Materialien, und Benutzung beim Schlemmen, Dekantiren u. f. w. *Spatel*, *Löffel*, *gläserne Röhren* und *Agitakel* zum Umrühren, *Sprengelisen*, *Filtrirteller*, *Präparirmaschinen*, *Reibstein* nebst *Läufer* u. m. a., und Geräthschaften zum Behuf chemischer Operationen, d. h. solcher Vorrichtungen, die *Synthese* oder *Analyse* zum Zwecke haben (*Operationes ehemicæ, processus chemici*). Zur Möglichmachung dieser Operationen ist noch §. 6. das Flüssigseyn der sich berührenden Substanzen — und daher Thätigkeitserregung von Aussen durch *Temperaturerhöhung* oder *Anwendung der Hitze* nöthig. Diese wird durch *Feurung* mittelst *Brennmaterialien* — gewöhnlich entweder aus gut verkohlten *Holzkohlen* von hartem — am besten, büchenem Holze, oder brennungsfähigen Flüssigkeiten, z. B. *Weingeist* und *Oele* (wenn man gelindes, gleichförmiges Feuer bedarf und im Kleinen operirt) bestehend — und *Oefen* (*Furni*), nebst *Feuerzangen* und *Feuerwedel* zur schicklichen Zusammenhaltung der entzündeten Brennmaterialien, zur Regierung des Feuers und Hinleitung der Hitze auf einen bestimmten Ort) begründet. Nach der Art der Unterhaltung des Luftzugs, der Feuermaterialien und zum Theil auch der Anwendung theilt man die, entweder

neues indifferentes Produkt, welches durch die Einerleiheit der Raumserfüllung sich als wirkliche Einheit bewährt,

weder tragbaren (*portabiles*) oder stehenden (*stabiles*) Oefen, in: *Windöfen*, *Gebläs-* und *Lampenöfen*, und bemüht sich bei ihrer Erbauung vörzüglich die gehörige Einleitung und Unterhaltung des *Luftzuges* zu berücksichtigen.

Die *Wind-* oder *Schmelzöfen* (*Furnus anemius*), worin der das Feuer unterhaltende Luftzug bloß durch die Art des Baues unterhalten wird, besteht aus zwei wesentlichen Abtheilungen; dem das Brennmaterial enthaltenden *Feuerraume* (Heerd, Kohlen sack — *Focus*) und dem zur Aufnahme der durch das Verbrennen der Kohlen entstandenen Asche bestimmten — *Aschenraume* (*Cinerarium*), der zur Luftzugs-Unterhaltung zur Seite mit einer Oeffnung (*Aschenloch*) versehen ist, und von dem Feuerraume durch den — aus viereckigen mit ihren scharfen Kanten aufrecht liegenden, eisernen Stäben bestehenden *Rost* (*Craticula*) getrennt wird. — Oefters ist zur Seite des Feuerraums noch eine verschließbare Oeffnung (in Form einer Thür) zum Eintragen der Kohlen angebracht, und über dem Aschenloche noch eine runde Oeffnung befindlich, worin zur Verstärkung des Luftzugs ein 1 — 2 Ellen langes, trichterförmiges Rohr eingelegt werden kann, nachdem man zuvor das *Aschenloch* mittelst einer Thür oder Klappe geschlossen hat. Die zweckmäßige Einrichtung der Windöfen erfordern die sorgfältigste Benutzung des Luftzugs und aller Hitze, zu deren Erreichung am vortheilhaftesten die cylindrische, oder noch besser, konische Figur der Wände, die gehörige Zuleitung des Luftzuges (so daß die lebhafteste Verbrennung sich auf einen Punkt koncentrirt und von da weiter verbreitet), das Ueberziehen der innern Seitenwände mit einer, die Wärme schlecht leitenden Substanz (z. B. Kohlenpulver mit Lehm, Ochsenblut und gezupften Kalbsharen gemengt, und mit Lehm

bewährt, und gleichzeitig die doppelte Besondernheit der beiden einzelnen zu seinem Werden und Bestande nöthi-

Lehm auf der dem Brennmaterial zugekehrten Oberfläche überstrichen), um so die Hitze zusammen zu halten, und das gehörige Größenverhältniß zwischen Feuerraum und Aschenheerd, vereint mit der richtigen Lage der Roststäbe, zu benutzen ist. Man theilt die Windöfen in

1) den *einfachen Windofen* (*Furnus digestorius*), bloß aus Feuer- und Aschenraum bestehend, in dessen Feuerraum die zu erhitzenden Gefäße, nach vorheriger Unterlage eines Ziegelsteinstücks unmittelbar der freien Flamme Preiß gegeben werden. Hieher gehören auch die *Kohlenbecken*, die zum Kochen, Destilliren etc. in gläsernen, in halbkugelförmig geflochtenen, überhängenden *Drathkörben* liegenden, Gefäßen vortheilhaft angewandt werden. Gewöhnlich ist dieser Ofen von Gusseisen, oder auch Eisenblech, seltener von Backsteinen verfertigt.

2) Der *Kapellofen* (*F. Catini*) hat über dem Feuerraum einen abgesonderten Arbeitsort (*Ergastulum*), der in einem halbkugelförmigen, nach außen mit einem umgebogenen Rande, und zur Seite mit einem kreisförmigen Ausschnitte versehenen Behälter (*Kapelle* — *Catinus*) besteht, in der obern Ofenöffnung, wo zur Luftzug-Erhaltung kleine Oeffnungen (*Register*, *Spiracula*) angebracht sind, paßt, entweder herauszunehmen, oder festgemauert ist, und gewöhnlich aus Gusseisen oder seltener von Eisenblech verfertigt ist. Zum Nachtragen der Kohlen ist an der Seite des Feuerraums eine verschließbare Oeffnung angebracht. Gewöhnlich bauet man den Kapellofen von Backsteinen, seltener bedient man sich des vorigen dazu.

Man bedient sich der Kapellen zu *Destillationen* (Abtröpfungen, *Destillationes*) (§. 8.) *Digestionen* (wenn Massen bis ohngefähr zur Blutwärme erhitzt werden) u. m. a. Arbeiten,
nach-

nöthigen Substanzen, gegenseitig verschlungen in sich aufbewahrt, deren Verschlingung aber gerade das Figur bestim-

nachdem man das hineingesetzte Gefäß mit Sand (*Balneum arenae*), oder Asche (*B. cineris*) umschüttet hat. — *Wasserbad* (*Baln. maris f. mariae*) *Dunstbad* (*B. Vaporis*).

Hieher gehören auch die gemeinnützigen Windöfen, z. B. *Athanor* (fauler Heinze), der ehemals sehr gebraucht wurde, und *Sublimir*-, *Reverberir*-, *Calcinir*-, *Destillir*- und *Digerir*-Ofen in einem gemeinschaftlichen Heerde umfaßt, aber demohnerachtet doch nicht vortheilhaft ist. — Ferner: *Ludolfs* verbesserter *Athanor*, *Schellenbergs* Universalofen, *Bechers* tragbarer Universalofen. *Börhavens* Stubenofen, von *Jonch* und *Westrumb* verbessert. *Blaks* Ofen. *Hahnemanns* neuer pharmaceutischer *Holmes* und *Büngers* Ofen, *Hahnemanns* Digestorium. *Blasenöfen*, *Galeerenöfen*. Man vergl.: *Scherers* Journ. d. Ch. B. IX. S. 355 — 356. *Schreger* a. a. O. S. 60 — 113. u. *Gehlen* neues allg. Journ. d. Chemie. B. III. H. II.

3) Der *Reverberirofen* (*F. reverberii*) ein mit konisch verlängerter, oder mit einem Deckel, der sich oben in eine lange Zugröhre (*Caminus*) endigt, zu verschließender Oeffnung versehener Ofen.

Statt daß man beim Windofen Feuer und Aschenheerd trennt, sind bei dem Gebläseofen beide vereint, und das Feuer wird darin durch einen oder mehrere Blasebälge unterhalten, deren Rüssel (im Großen durch Wasser betrieben) in die eine Wandöffnung des Ofens treten. Im großen: *Hohöfen*, *Krummöfen*, *Schmelzöfen*. — *Klipsteins* Wasserdunst- *Gmelin* Probier- und Schmelzkunst §. 259. Im Kleinen: *Probierofen*, *Bornische* Schmelzapparat *Löthrohr* (*Tubus ferruminatorius*), Gebläse: *Cylindergebläse*. *J. Baaders*: Beschreib. eines neuerfund. Cylindergebläses 1805. *Garnei* schwedische Hohöfen: in *Scherers* Journ. B. X. S. 242. und *Baaders* Beschr. eines neuerfundenen Gebläfs. Gött. 1794. 4. Bla-

bestimmende für die neue Einheit (uneigentlich *essigsaures Natron* genannt) bei der KrySTALLISATION derselben wird.

Blasebülge, Windkammern. Lavoisier's hydrostatischer Blasebalg. Scherers Journ. B. X. S. 349—350. Schreger a. a. O. S. 85—89—150. 183—200. Wassertrommeln. Wassertrompeten.

Statt der genannten Oefen bedient man sich bei kleinen Quantitäten zu bearbeitender Substanzen der *Lampenöfen*, bei denen durch doppelte Zuleitung des Luftzugs zu dem brennenden Dochte, oder durch Vereinigung des *Feuer- und Luftraums*, Verstärkung des Luftzugs bewirkt wird. Da sie mehr oder weniger unbequem sind, so bedient man sich vortheilhafter zu obigem Zwecke der *Argandischen* und einfachen *Weingeistlampen* mit passendem Statif.

Baume's, Berkenhout's, Göttlings, Guitons, Dingeler's, Perceval's u. Close's Lampenöfen. Schreger a. a. O. S. 115—127. Trommsdorffs Journ. B. IX. St. II. S. 81—91.

Ausser den Oefen und bereits erwähnten Schmelz- und anderen chemischen Geräthschaften, werden bei anzustellenden *Lösungen, Auflösungen* (§. 7.) *einfachen chemischen Verbindungen* (z. B. Harz und Wachs — Schwefel und Phosphor —), *Niederschlagungen, Verbrennungen, Verflüchtigungen, Destillationen* (§. 8.) und *Entwickelungen der Gase oder Luftarten* noch verschiedene Gefässe und Apparate angewandt, unter denen folgende als nothwendigste anzusehen sind.

1) Bei der *Lösung (Solutio)*, und *Auflösung (Dissolutio)*. Falls man die oben angeführten *einfachen chem. Verbindungen* für *Lösungen* hält, kann man sagen: dass es *Lösungen* und *Auflösungen* auf *trocknem* und *nassem Wege* (*Via sicca et humida*), d. h. durch Schmelzung bei erhöhter Temperatur, und durch vorhergegangene Zumischung eines

eines bereits tropfbarflüssigen Vehikels (gewöhnlich Wasser, seltener Weingeist) ebenfalls bei zweckmäßiger Erhitzung. Man wendet nach Beschaffenheit des zu *Lösenden* oder *Aufzulösenden* (*Solvendum et Dissolvendum*), und des *Lösungs-* und *Auflösungs-Mittels* — welches als Flüssiges der überwindende Theil ist, und das sich scheinbar passiv verhaltende mehr oder weniger Rigide in sich aufzunehmen scheint — (*Solvens — Dissolvens. Menstruum*), irdene Töpfe, metallene Kessel, Pfannen, gläserne Kolben (*Cucurbitae*), *Phiolen* (*Phialae*), verschiedene Arten *cyllindrischer Gläser*, auf *nassem Wege*, und auf *troeknem Wege* gewöhnlich *Schmelztiegel* an.

Sowohl bei der Lösung, als auch bei der Auflösung erreicht der in sich aufnehmende Theil endlich einen Punkt, wo er den aufzunehmenden ferner nicht mehr angreift; man nennt ihn den *Sättigungspunkt* (*Punctum saturationis*) und das entstandene *Mischungs-* oder *Einungsprodukt* — *gesättigt* (*saturatum*) (§. 7.), dessen *Volum* gemeinhin *kleiner* ist, *als die Summe der Volume vor der Mischung* war.

Bei Auflösungen bemerkt man gewöhnlich ein starkes Luftblasen-Entwickeln oder *Aufschäumen*, welches man das *Aufbrausen* (*Effervescentia*) zu nennen pflegt (z. B. Kreide und verdünnte Schwefelsäure). Oftmals werden aber auch bereits entbundene Luft- oder Gasblasen wieder aufgenommen, oder verschluckt (*absorbirt*). Einige Rigide lösen sich von selbst nach und nach, indem sie aus der umgebenden Luft das dazu nöthige Wasser *anziehen*; man nennt dieses das *Zerfließen* (*Deliquesciren*). — Das Zurückbringen des dampf- oder gasförmigen, in der Luft befindlichen Wassers zur tropfenden Flüssigkeit, zeigt hier die Stärke des Verlangens des Rigiden.

Beispiele der Auflösung auf trocknem Wege gewähren: Alkalien mit Schwefel, Quecksilber mit andern Metallen zu
Amal-

Amalgamen — amalgamiren —, Kiesel-erde und Kali, oder Natron zu Glas, Metalle und Schwefel u. m. a.

Ioh. Dav. Hahn diff. de efficacia mixtionis in mutandis corporum voluminibus. *L. B.* 1751. 4. De densitate mixtorum e metallis et semimetallis factorum, auct. *Christ. Ehreg. Gellert* in den *comment. acad. Petrop.* T. XIII. p. 382. überf. in *Crells* neuem chem. Archive B. VI. S. 318. De densitate metallorum secum permixtorum, auct. *Georg. Wolfg. Kraft*, ebendas. T. XIV. p. 252. überf. ebendas. S. 323. — Versuche und Beob. über die specif. Schwere und die Anziehungskraft verschiedener Salzarten — von *R. Kirwan*, a. d. Engl. von *L. Crell.* Berlin u. Stettin 1783. kl. 8. Anmerk. über die Gufsprobe auf Zinn und Blei, von *Axel Bergensstierna*; in den *neuen schwed. Abh.* B. I. 1780. S. 156. überf. in *Crells* neuesten Entdeck. Th. VIII. S. 162. *Schmidt's* u. *Gilpin's*: Verf. üb. Dichtigkeitsänd. nach der Vermischung; in *Gren's* neuem Journ. d. Physik. B. I. S. 192. — B. II. S. 365. *Blagden's* u. *Richter's* ähnliche Verf. in *v. Crell's* Annal. 1795. B. I. S. 351. B. II. S. 17. *Vauquelin's* Verf. üb. die Aender. des Volum's und üb. die Zerspreng. d. Gefäße, die bei der KrySTALLISATION der Salze statt hat; in *Gren* a. a. O. B. III. S. 81. u. f. f.

Die Lösung und Auflösung ist entweder *partiell* oder *total*. Bei der *partiellen* Aufnahme wird nicht die ganze aufzunehmende Substanz, sondern nur ein Theil derselben aufgenommen, mit Zurücklassung des, gegen das Aufnahmemittel in keinem chemischen Verhältniß stehenden *Rückstandes* (*Remanenz*). Man nennt daher diese Operation auch die *Ausziehung* (*Extractio*), und das durch Verdampfung des größten Theils der Flüssigkeit zurückbleibende *ausgezogene*: das *Extrakt* (*Extractum*). (Beispiele gewähren die *Pflanzenextrakte* mit Wasser, oder Weingeist, die *Scheidung* des Goldes vom Silber durch die *Quart*).

Man

Man bewirkt Ausziehungen der Art auf verschiedene Weise und belegt die Anwendungen dieser Operationen — zur Unterscheidung — mit verschiedenen Namen. Dahin gehören das *Einweichen* ohne Temperaturerhöhung von außen, oder das *Maceriren* (*Maceratio*); dieselbe Operation bei mäßiger Wärme: das *Digeriren* (*Digestio*). Begießt man die auszuziehende Substanz in verschlossenen Gefäßen mit einer zum Sieden erhitzten Flüssigkeit (um die bei anhaltendem Kochen eintretende Verflüchtigung einiger ausgezogenen Theile zu vermeiden), so nennt man dieses: das *Infundiren* und das Produkt: den *Aufguss* (*Infusum*); wird hingegen die auszuziehende Substanz mit der aufnehmenden Flüssigkeit anhaltend gekocht, so heisst dieses das *Abkochen* (*Decoctio*) und das erhaltene Produkt: eine *Abkochung* (*Dekokt* — *Decoctum*, *Apozema*). Wendet man statt der liquiden (tropfbaren) eine bis zum Dampfzustande erhitzte Flüssigkeit (z. B. *Wasser*) an, so daß der Dampf in verschlossenen Gefäßen das zerkleinerte Rigide durchdringt, den in ihm auflöslichen Theil aufnimmt, und dann beim Erkalten als tropfbare Lösung oder Auflösung erscheint, so nennt man eine solche Operation: die *Dampfauflösung* oder *Dampflösung* (*Solutio* f. *Diffolutio vaporosa*), und unternimmt sie bei, Metall nicht angreifenden Flüssigkeiten, in der sogenannten *papinianischen Maschine* (*Machina* f. *Digestor Papinii*), die in neueren Zeiten durch *Juch* und *van Marum* eine sehr zweckmäßige, Gefahr der Zerspaltung verhütende Einrichtung erhalten hat. Sehr oft wird auf diesem Wege die ganze rigide Substanz, von der, in dem verschlossenen Gefäße (als solchem) weit stärker, als beim Offenstehen, erhitzten Flüssigem aufgenommen. (Anwend. zur Bereit. d. Knochengallerte, des Bleichens und Waschens der Zeuge u. s. w. nach *Chaptal*, *Schäfers* Waschmaschine).

(Ueber die *Papinianische Maschine* siehe: v. *Crell's* neueste Entdeck. Th. I, S. 88. — *Scherers* allg. Journ. d. Chem.

Chem. B. III. S. 276. — Alg. Konst en Letterbode. No. II. 1800. überf. in *Voigts Magaz.* f. d. n. Z. d. P. B. III. St. I. S. 198 — 208.)

Wird die Dampfauflösung auf trockenem Wege vorgenommen, so nennt man dieses das *Cementiren* (*Cementatio*) und die in der Hitze in Dampf zu verwandelnde Substanz: das *Cementpulver* (*Cementum*), welches in einer, aus feuerfestem Thone gebrandten zu verschliessenden *Cementirbüchse* (*Pixis cementaria*) *schichtweise* (*stratum super stratum*) mit der aufzunehmenden, zu scheidenden, oder sonst zu verändernden Substanz der Hitze ausgesetzt wird.

2) Bei der *einfachen* chemischen *Verbindung*. Man wendet hier mehrere, der bei 1) angeführten Gefäße an, gewöhnlich Kessel, Pfannen, Tiegel u. m. d.

3) Bei *Niederschlagungen*. Im 10ten §. haben wir den Begriff der chemischen Trennung (*Analysis*) erläutert; an das dort gesagte erinnernd, läßt sich der Niederschlagungs-Process folgendermaassen beschreibend erläutern. Wenn das aus einer *Mischung* durch eine dritte zugesetzte Substanz ausgeschiedene (nach den §. 10. angeführten Bedingungen), in sichtbarer Form (gewöhnlich als Pulver, durch *Trübung* in *milchiger*, *käfiger*, *flockiger* oder *erdiger* Gestalt sich zeigend) für sich, oder mit dem Fällungsmittel geeint abgesondert wird — indem es mit seiner mehr oder weniger veränderten Besondernheit, auch die ehemalige *Form* wieder erhält, und diese behauptet — so nennt man diese ausgeschiedene oder vielmehr neugewordene Substanz: einen *Niederschlag* (*Praecipitatum*); jenes dritte aber das *Fällungs-* oder *Niederschlagungsmittel* (*Praecipitans*) und die Operation des *Fällens*, die *Fällung* oder *Niederschlagung* (*Praecipitatio*).

Beispiele

Beispiele
auf nassem Wege.

Die Mischung
sey entstanden
aus

{	<i>a</i> <i>Kali</i>	—————	<i>c</i> <i>Schwefelsäure.</i>	(Tren-
				nendes Mittel)
	<i>b</i> <i>Kieselerde</i>			so erscheint die <i>Kieselerde</i> in
				flockiger Form als Niederschlag

Oder:

{	<i>a</i> <i>Essigsäure.</i>	
	<i>b</i>	<i>c</i>
Mischung	<i>Baryt.</i>	————— <i>Schwefelsäure.</i>

so verbindet sich *b* und *c* zu einem sichtbaren erdigen Niederschlag, und die frei werdende Essigsäure bleibt gelöst.

Oder:

{	<i>a</i> <i>Kleefäure</i>	—————	<i>c</i> <i>Kalk</i>	}	Mischung;
Mischung	<i>b</i> <i>Eisenoxyd</i>	—————	<i>d</i> <i>Blausäure</i>		

so zersetzen sich beide Mischungen *a* mit *c* und *b* mit *d* geeint, werden sämmtlich niedergeschlagen, und die überstehende Flüssigkeit enthält nichts mehr gelöst.

Man bedient sich der *Zuckergläser*, *Spitzgläser*, *Cylinder* — und im *Grossen* der *hölzernen Fässer* (die zur bequemen *Dekantirung* und *Ausförsung* des Niederschlags mit *Hähnen*, zum *Abzapfen* der überstehenden Flüssigkeit versehen sind) und der *steinernen* oder *irdenen Töpfe*, nebst *Glasröhren* oder *hölzerne Spatel* zum *Umrühren*, und *Papier-* oder *Leinwand-Filter* in *Trichtern*, *Filtrirkörben* und für sich oder auf *Tenakel* gespannt zum *Abscheiden* und *Trocknen* des Niederschlags, — bei der Fällung auf *nassem Wege*.

Auf

	<i>Auf trockenem Wege</i>	
Mischung	<i>a</i>	<i>c</i>
	Schwefel	Blei
	<i>b</i>	
	Eisen.	

a und *c* bilden eine *neue* Mischung, während *b* frei wird. Dieser Art von Niederschlagung geht die *Schmelzung* voran, und sie wird daher in *Schmelztiiegeln* vorgenommen. (Behandelt man bloß *metallische* Substanzen, so wendet man mit Vorthail die *Ypfer* oder *Passauer Reisbleitiegel* an, hingegen können diese bei *salzigen* Mischungen ihres baldigen *Reißens* wegen nicht angewandt werden, sondern hiezu benutzt man *Thon* (*Hessische*), *Porzellan*, und am besten *metallene*, von reinem *Eisen*, *Silber*, oder vorzüglichst: von *Platin* gefertigte *Schmelztiiegel*). Auch lassen sich die sogenannten *steinernen Büchsen*, die aus einem sehr feuerfestem Thone gebrandt sind, und zum Theil auch aus *Speckstein* geschnittene *Schmelztiiegel*, bei vorsichtiger Erhitzung zu obigen Mischungen, vortheilhaft benutzen.

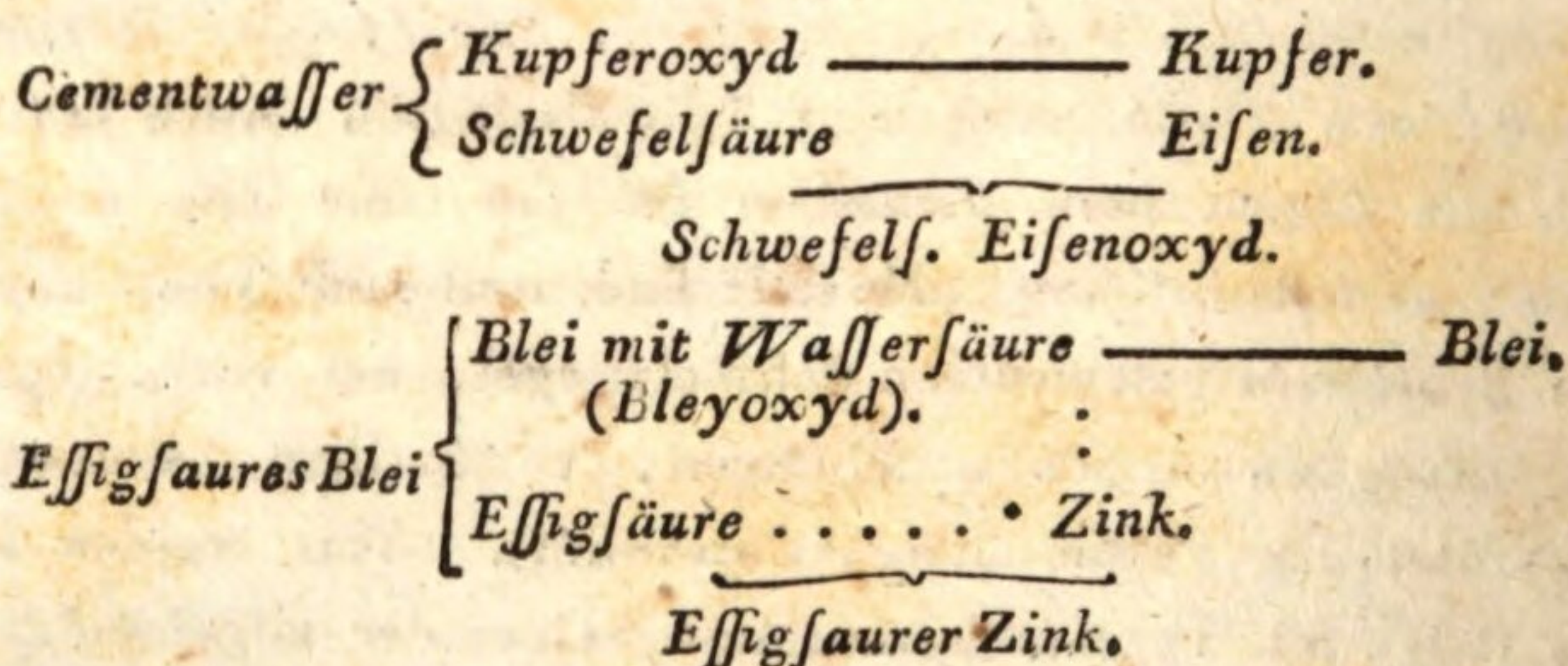
4) Bei der *Verbrennung* (*Combustio*). Wir werden in der Folge sehen, daß *Verbrennung* einer der allgemeinsten chemischen Prozesse ist, und sowohl auf *nassem* als auf *trocknem Wege*, mit Benutzung fast aller bisher genannten Geräthe vollführt werden kann. — Die *Verbrennung der Metalle* insbesondere, wodurch sie ihre Metallform mehr oder weniger aufgeben, und sich (so wie alle verbrennungsfähige Substanzen) mit dem Brennen möglich machendem *saurem Wasser* (*Sauerstoff*, *Oxygene*, *Wassersäure*) in *quantitativ* und *qualitativ* verschiedenen Verhältnissen *einen*, und dann *pulvrig* oder *erdigt-krySTALLINISCH* erscheinen, nannte man sonst; die *Verkalkung* (*Calcinatio*) jetzt *Oxydirung* — *Oxydatio* derselben, womit jedoch ältere Chemiker mehrere Prozesse bezeichneten, die darin übereinkamen, daß sämtliche (solchen Prozessen unterworfenen) Substanzen, nach Beendigung der unterworfenen

gewesenen Prozesse, ein mehr oder weniger *erdiges* Ansehen erhielten. (Die bei vielen Verbrennungen statt findende *Entflammung* in der Folge).

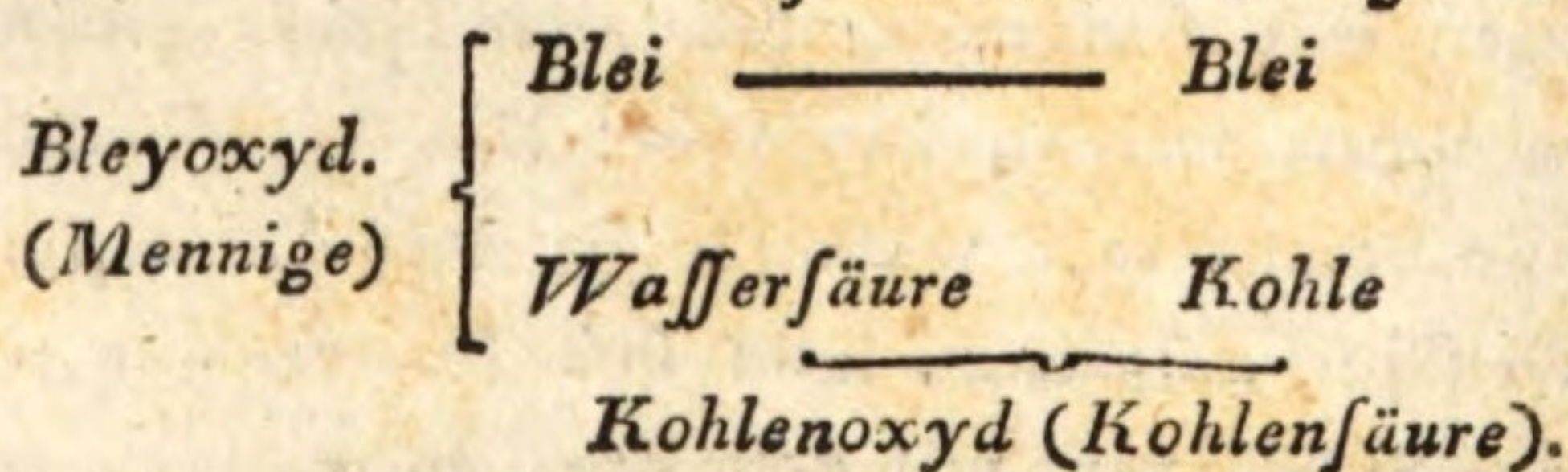
Werden hingegen bereits verbrandte Metalle (*Metalloxyde*) wieder in die ehemalige Metallform zurückgebracht, entweder durch Berührung von Substanzen, die auf Kosten der mit dem Metalle verbundenen *Wassersäure* verbrennen, und sie auf die Weise dem *Metalloxyde* (*Metallkalke*) entziehen, oder durch bloße Erhitzung die vorige Metallform wieder erlangen, so nennt man diese Operation die *Wiederherstellung der Metalle* (*Reduktion — Reductio*).

Beispiele

auf nassem Wege.



auf trockenem Wege



^a
Quecksilber

Roths
A. Quecksilberoxyd

Wassersäure
^b

durch Erhitzung bis zum Glühen verschwindet A als solches, und *a* und *b* die nur der Möglichkeit nach vorhanden waren, erhalten wirkliche für sich bestehende Existenz.

Die

Die erhöhte Temperatur (Erhitzung), welcher das Quecksilberoxyd ausgesetzt wird, erregt die lebhaftere Thätigkeitsäußerung des Quecksilbers und der Wasserfäure (Sauerstoffs), die im rothen Oxyde durch ihre Verbindung gegenseitig fast ganz erschöpft waren, und die Behauptung ihrer Besondernheit durch das Daseyn des durch ihre Vereinigung gewordenen Produktes (des rothen Oxydes) fast ganz verlohren hatten. Das ehemalige Streben nach Expansion, welches die Wasserfäure vor ihrer Verbindung mit dem Quecksilber in der Gasform behauptete, wird wieder thätiger, und kommt endlich *in der Trennung* von dem Quecksilber zur Vollendung — sie erscheint wieder als Gas.

Schreger a. a. O. S. 208 — 211.

5) *Bei der Verflüchtigung.* Durch die Darstellung des dampfförmig Flüssigen (§. 8.) haben wir bereits den, dem Ausdrucke „*Verflüchtigung*“, zu Grunde liegenden Begriff erkannt; sie findet entweder *partiell* oder *total* und *freiwillig* oder durch äussere *Erhitzung* statt; nur die partielle wird gewöhnlich bei wirklicher Ausführung derselben beabsichtigt, und zwar bei Substanzen, die bei erhöhter Temperatur in sich selbst zur Theilung kommen (auf ähnliche Weise wie bei der Reduktion des rothen Quecksilberoxyd's,) indem der eine expansionsfähigere Theil als *Dampf* oder *Dunst* entweicht. Sieht man hiebei hauptsächlich auf das Zurückbleibende (*Rückstand*), so nennt man die Operation das *Abdampfen* (*Evaporatio*), und in diesem Falle war der verflüchtigte Theil als blosses *Vehikel* bei der rückständigen Substanz vorhanden (z. B. Wasser bei Pflanzensäften, nimmt dieses Vehikel aber andere flüchtige Substanzen mit fort, so nennt man dieses die *Mitverflüchtigung*), welche durch vermehrte Hitze, Bewirkung des häufigeren Austritts der entstandenen Dämpfe und Verminderung des eigenen Drucks der Flüssigkeit (durch Vergrößerung ihrer Oberfläche und häufiges Bewegen mittelst Umrührung) b. fördert

wird; das durch die Abdampfung erfolgte Einnehmen eines kleinern Raums des rückständigen nennt man: das in die Enge bringen derselben (*Concentriren*), welches öfters bis zur dicken *Consistenz* (*ad spissitudinem*), oder auch bis zur *Trockne* (*ad siccitatem*) fortgesetzt wird. Man bedient sich zu diesen Verrichtungen der *Abrauchscapellen*, *Kessel*, *Pfannen*, *Teller*, *Abrauchschalen*, *abgesprengten Kolben*, und bei sehr kleinen Quantitäten der *Uhrgläser*, oder statt derselben *sehr kleiner, flacher, porcellanene Schalen*, *Glastafeln*, seltener der *Tiegel* u. m. a.

Beispiele geben die *Bereitung der Pflanzenextrakte*, der *Druckerfarben*, das *Gradiren*.

S. *Hahnemann's Apothekerlexicon* Th. I. S. 5. *Trommsdorff's Allg. pharm. chem. Wörterb.* B. I. Abth. I. S. 4. u. f. f. S. 9. — *Pictet Beschreib. einer neuen Anstalt, um das Verdunsten in verschlossenen Gefäßen vorzunehmen* — in *Bourguet's neuest. Beschäftig. fr.* H. I. S. 56. *Göttling's Taschenb. f. Scheidekünstler u. Apothek.* 1798. S. 55. Die *Behandl. der Feuerwärme*, besonders beim Erhitzen und Abdampfen tropfbarer Flüssigkeiten, nach chemisch-phys. Grundsätzen u. s. w. von *K. A. Neumann*. Mit 1 Kupf. *Altona* 1800.

Soll hingegen der verflüchtigte Theil benutzt werden, so leitet man die Dämpfe an kältere Gefäße, durch deren Ausgleichung sie entweder zur mehr oder weniger tropfba- ren Flüssigkeit oder zur starren (*rigiden* geformten) Substanz zurückgebracht werden, und sich daselbst ansammeln. Bei flüßig bleibenden Substanzen nennt man diese Operation das *Destilliren* oder *Abtröpfeln* (*Destillatio*), (§. 8.) bei ri- gide werdenden: das *Sublimiren* (*Sublimatio*). Gewöhn- lich achtet man hiebei des Rückstandes nicht, im Fall es aber geschieht, so ertheilte man ihm sonst nach seiner Be- schaffenheit verschiedene Benennungen; z. B. *Sapa*, *Caput mortuum*, *Phlegma*.

6) Bei der *Destillation*, die sehr unpassend in *feuchte* und *trockne* eingetheilt wird (bei der ersteren ist die zu destillirende Substanz *flüßig* — und die Operation selbst führt nach Art ihrer Beschaffenheit und den verschiedenen dabei habenden Zwecken die Benennungen von *Abziehen* (*Abstractio*), *Cohobiren* (*Cohobatio* und *Rektificiren* (*Rectificatio*) — bei der letzteren *trocken*, und das werdende *flüssige* Destillat wird erst durch die hohe Temperatur erzwungen) — wendet man nach Art der Richtung, nach der die abzukühlenden Dämpfe geleitet werden, die entweder *gerade aufsteigend* (*Destillationes rectae* s. *per ascensum*), *schief, schräge* oder *seitwärts gehend* (*Dest. obliquae, per latus, per inclinationem*) oder *unterwärts gehend* ist (*Dest. per descensum*), die nur noch wenig und meistens im Großen, z. B. beim *Theerschwelen* angewandt wird) verschieden gebauete Gefäße an.

Die gerade aufsteigende Destillation wird bei Körpern angewandt, die schon bei der Siedhitze des Wassers der Verflüchtigung fähig sind; man erhitzt diese im *Kleinen* im *Sandbade* (siehe 2) *Kapellenofen*) stehenden — *Kolben*, und im *Großen* in *Blasen* (*Vesicae*), die mit dem (gläsernen und im zweiten Falle metallsnem) *Helme* (*Alembicus*), oder dem *Huthe* (*Capitulum*) bedeckt sind, in welchen sich die aufsteigenden Dämpfe verdichten, in die *Tropfrinne* fallen und durch den an der Seite befindlichen Schnabel in die damit in mittelbare oder unmittelbare Verbindung gebrachte *Vorlage* (*Excipulum*) überfließen.

Pelikan der Alten. Vases de rencontre.

A. G. Lentin, Etwas über den Proceß der Destillation. Götting 1799. 8. *Hahnemanns* Apothekerlexicon. Th. I. S. 215. *Westrumb's* Bemerk. und Vorschläge für Branntweinbrenner, m. Anm. von *Grave*. Hannover 1796. — mit 1 Kupf. 1803. 8. *Neuenhahn* üb. die Helme der Branntweinsblasen. Erfurt 1795. 8. *Göttling's* Taschenb. 1798. S. 33. 158. *Fischer* Beschreib. einer zur Sparung des Holzes ab-

abzweckenden Destillationsanstalt; im *Journ. f. Fabrik u. Manufakt.* B. XVII. S. 473. *Demachy's* Laborant im Großen. *Leipz.* 1801. B. I. Th. I. Taf. III. *Vorberg's* Beschreib. versch. Verbesserung. am Branntweinbrenner-Geräthe, überf. von *Plagemann.* *Stockholm* 1800. 8. mit 1 Kupf. Neueste Verbesserung. der schott. Destilliranstalt im Großen; — in *Scherers* Allg. Journ. d. Chem. B. IV. S. 499. — Angabe mehrerer anderer Verbeß. d. Art. *Ebendasf.* B. IX. S. 15-17, S. 594. *Schreger* a. a. O. B. I. S. 161—169. — 245—308. System. theoret.-prakt. Anweis. zum Frucht-Branntweinbrennen, nach 46 jährigen Erfahrungen, von *J. F. G. Weiss.* Mit einer Vorrede vom *Bergcom, Westrumb.* B. I. mit Kupf. und mehreren Tabellen. *Leipz.* 1801. B. II. mit 14 Tab. — Die Branntweinbrennerei nach theoret. und prakt. Grundsätzen, nebst der dazu erford. Maßung, auch Beschreib. eines holzer sparenden Blasenheerdes u. s. w. von *C. Chr. Adolph Neuenhahn.* Dritte vermehrte und ganz umgearb. Aufl. mit Kupf. B. I u. II. *Erfurt* 1802—1803. — Mancherlei Bemerk. über Branntweinblasen. Nebst einem Vorschlage, die Kühlgeräthschaften in den Branntweinbrennereien auf eine ganz neue Weise vortheilhafter zu benutzen u. s. w. mit 1 Kupf. *Leipzig* 1803. 4. (Aus den *Annalen der Gewerbskunde* besonders abgedruckt) — *Traité raisonné de destillation, ou la destillation réduite en principe; par M. Déjean* Nouvelle édition etc. *Paris.* An IX. (die erste Ausg. erschien 1783.) — *Bucholz* Almanach oder Taschenb. f. d. Jahr 1803. S. 93. *Kastner* in *Trommsdorffs Journ.* B. XIII. St. 1. chem. pharm. Handgriff u. s. w. — *Dingeler ebendasf.* B. XI. St. 1. S. 241.

Um die zu starke Erhitzung des *Helms* zu vermeiden, umgiebt man ihn mit einem Kessel, worin stets kaltes Wasser erhalten wird (*Mohrenkopf* — *Caput aethiopis*), oder leitet vortheilhafter den Schnabel durch eine mit kaltem Wasser angefüllte Kühlgeräthschaft (*Refrigeratoria*).

Kühl-

Kühlfafs. Weigel's Kühlgeräthschaft — f. dessen mineralog. Beobacht. Th. I. S. 4. und Göttling's Taschenb. 1794. S. 129. 8. — Zersprengen der Vorlagen.

Bei Substanzen die zur Verflüchtigung eine höhere Temperatur als die der Wasserfiedhitze erfordern, wendet man die *seitwärtsgehende Destillation in Retorten von Glas, Töpferzeug oder Eisen* an, die man entweder unmittelbar oder durch Vermittelung eines *Vorstosses (Tubus intermedius)* (der jedoch auch bei der geradesteigenden Destillation bei gläsernen Helmen angewandt wird) mit *Kolben (Ballons)* oder andern Vorlagen verbindet.

Tubulatretorten. *Beschlagen der Retorten (Coricatio).* Verschließung der zwischen den in einander gefügten Gefäßen befindlichen Fugen, durch *Kütte* und *Klebwerk* (Luta — Mehlkleister, Leinsaamenpulver und Mehlmasse. Rinds, - Schweins- oder Kalbsblase, Thon und Gypsteig, fetter Kütt, nach dem Auspressen des Oels zurückgebliebener Mandelteig und Leimwasser, zur Haltbarmachung geborstener oder zerbrochener Thon und Glasgefäße: Mischung der geistigen Mastichslösung mit wässriger Haufenblaselösung, nebst etwas *Galbanum* oder Ammoniakgummi, Mastichspulver mit Wasser, Eyweiß oder frischer Käse und ungelöschter Kaik u. m. d.; für eiserne Geräthe: sechs Theile gelbe Topferde, ein Theil Eisenfeilspäne und die zur Teigbildung nöthige Menge Leinöl).

Entwickeln sich bei der Destillation gleichzeitig: Zersprengung-drohende Luftarten, so wendet man *Sicherheitsröhren*, tubulirte Kolben und Vorstöße, den Woulfischen Destillationsapparat oder den *Destillirapparat Lavoisier's* an.

(*Woulfe* in den *Philos. Transact.* Vol. LVII. S. 517. *Jacquins Chemie* B. II. S. 271. *Hahnemann's Apothekerlexicon*

lexicon Th. I. S. 219. *Lavoisier* Traité élémentaire de Chimie etc. Troisième édition. Vol. II. Taf. II. *Gehlers* N. Allg. Journ. B. I. H. I.)

7) Bei Entwicklung (Entbindung) der *Gasarten* bedient man sich zum Entwickeln, Auffangen, Sammeln und der weitem Behandlung verschiedener Geräthe, die man sämmtlich unter dem Namen *pneumatischer Apparat* begreift. Da die Gase specif. leichter sind, als tropfbare Flüssigkeiten, und daher in denselben in die Höhe steigen, so bedient man sich zu ihrer Auffangung mit jenen Flüssigkeiten angefüllter Behälter (*pneumatische Wannen* und gläserner, umgestürzter, unter der Wannen-Flüssigkeit zu öffnender und nach Austreibung der zuvor enthaltenen Flüssigkeit durch das aufgestiegene Gas zu verschließender, und umgestürzt aufzuhebender *Glocken, Flaschen, Cylinder und Röhren*). — Gase, die im *Wasser* nicht verändert werden, verstaten dessen Gebrauch, im entgegengesetzten Falle wendet man das *Quecksilber* (daher *hydro- und hydrargyro-pneumatischer Apparat*) oder *fette Oele* an.

Verschiedene Arten des Quecksilberapparats findet man in *Lavoisiers* a. a. O. Vol. II. und dessen System der antiphlog. Chemie, überf. von *Hermbstädt*. Th. II. S. 18. — *Gren's* Journ. d. Phys. B. I. S. 201. *Scherers* Allg. Jour. d. Chemie B. I. S. 407. B. VII. H. 38. — *Schreger* a. a. O. *Trommsdorff's* Journ. B. X. St. 1. — B. XII. St. 1. *Gehler's* N. A. Journ. B. V. H. I. S. 124 — 123.)

Zur Entbindung bedient man sich *Tubulatretorten* mit verlängertem, gekrümmten, an der Mündung aufwärts gebogenem Halbe, Retorten, Flaschen mit einer oder mehreren Mündungen und eingeschliffenen Leitungsröhren, metallener Kolben, mannichfach gebogener Glas- und Metallröhren, lederner überfirnisirter Schläuche u. m. auf verschiedene Art ein-

wird *). Da nun *Essigsäure* und *Natrōn* zur Werdung und eingerichtete Gefäße; — luftdichte *Kütte* (wozu auch geflossenes Siegellak und Terpentinwachs genommen wird) und *Klebwerke* zur Fugenverschließung.

Scherer's Allg. Journ. d. Chemie. B. I. S. 272. — Göttling's Taschenb. 1800. S. 80. u. f. f. Schreger a. a. O. S. 6 — 20. S. 63 — 77. S. 93 — 95. S. 122 — 127. S. 179 — 182. S. 191 — 196. S. 212 — 220.

Ueber Aufbewahrung der Gase vergleiche man *Schreger a. a. O. B. II. S. 74 — 77*, auch kann *Tauber's Tachypyrion* als *Gasreservoir* gebraucht werden.

Description de quelques appareils chimiques nouveaux ou perfectionnés de la fondation Teylerienne et des expériences faites avec ces appareils par *Mart. van Marum*, à *Haarlem* 1798. 4. — *Grimm's Apparat*, beschrieb. in *Gehlers N. Allg. Journ. d. Chem. B. V. H. II. S. 200 — 203.* und *Gilberts Annalen B. IV. S. 128.*

Die Absorbtion der Gase durch Flüssigkeit und Schwängung letzter mit ersteren, geschieht entweder durch blosses Schütteln, oder durch gleichzeitigen künstlichen Druck. Man vergleiche: *Bergmann Opusc. phys. et chem. Vol. I. S. 185. u. f. f. Baader in Gren's Journ. d. Physik. B. III. S. 3. Hahnemann's Apothekerlexicon Th. II. Abth. I. S. 95. Wilke in Crelts chem. Annal. 1785. B. I. S. 70. De Vignes in Scherers Allg. Journ. d. Chem. B. I. S. 648. Walther ebendas. S. 53. u. f. f. Fourcroy's Bericht üb. d. Mineralwässer d. Gebrüd. Paul u. Comp. ebendas. B. V. S. 723. Simon ebendas. B. VII. S. 439. — Schrader im neuen berlinischen Jahrb. d. Pharm. 1803. S. 217. u. f. f. Grimm a. a. O. 204. u. f. f.*

*) Diese in der bestimmten Figur des Krystalls ausgedrückte Besondernheit behauptet sich oftmals sehr entschieden, indem

und also auch zur Behauptung des Bestandes des Gewordenen durchaus nothwendig erfordert wurden, und

indem jeder Kryfall das ihm Gleichartige anzieht, und wenn dieses annoch flüssig ist, es dazu bestimmt, neben ihm gelagert als Rigides zu erscheinen; wie dies schon aus der oben gegebenen Bildungsgeschichte des Kryfalls hervorgeht, indem der erste *KrySTALLisationspunkt* — der bei den meisten Salzen beim Verdunsten auf der Oberfläche der zu krySTALLisirenden Flüssigkeit in Form eines spröden schuppigen Häutchens (*Salzhäutchen* — *Cuticula*) erscheint, der Bestimmungsgrund für die Absonderung des übrigen gelösten Rigiden in Kryfallform wird; noch stärker wird aber jene Behauptung in den *Lowitzischen* Versuchen ausgesprochen. *Lowitz* Bemerk. üb. das KrySTALLisiren der Salze, in *v. Crell's Annalen* 1795. B. I. S. 3. So wie das Flüssige bei grösserer Quantität das berührende Rigide überwindet, so wird es im umgekehrten Falle vom Rigiden überwunden und genöthigt, selbst rigide zu werden. Beispiele der Art gewähren das *Krystalleis* der Salze und Fossilien, Mischung des Wassers mit pulvrigen von Krystalleis befreieten Substanzen, z. B. gebrannter und gepülverter Gyps (schwefelsaurer Kalk) an der Luft (durch Ausdünstung) zerfallenes Glaubersalz (schwefelsaures Natron) — Mehl u. a. m. Ueber die dabei bemerkbare Temperaturerhöhung, so wie über die bei der Lösung krySTALLisirter Salze in Wasser wahrzunehmende Kälte — in der Folge.

Salze, die sehr viel Krystalleis enthalten, zerfallen bei der Temperatur der Atmosphäre an der Luft zu Pulver, indem sie einen Theil des Krystalleises durch Verdunstung verlieren — *Zerfallen der Krystalle*. Wird dieses durch plötzliche Erhitzung bewirkt, so löst das dadurch tropfbarflüssig gewordene Krystalleis den zerstörten ursprünglich rigiden

und beide Faktoren wieder für sich bestehend aus dem Produkte zurückgerufen werden können (durch *Analyse*),

giden Theil des Krystalls auf, und die ganze Masse kommt in wässrigen Fluß. — *Zerfließung*, — Ist endlich alles Wasser auf die Weise verdampft, so bildet das Salz eine unkrySTALLINISCHE rigide Masse, die erst bei fortgesetzter Erhitzung zum eigenen Fluß, d. i. zur *eigentlichen Schmelzung* (*Fusio*) kommt, die bei einigen organisch-rigiden Substanzen, z. B. Wachs, Harz, Talg u. s. f. das *Zerlassen* genannt wird, und nach Verschiedenheit der Temperatur, bei der sie eintritt, zur Abtheilung der Substanzen in *leicht* und *schwerflüssige*, oder vielmehr *schmelzbare* Anlaß gegeben hat. — Substanzen, die ihre Rigidität auch bei möglichster Temperaturerhöhung behaupten, ohne in irgend eine Zustandsform des Flüssigen überzugehen, werden *feuerfeste* oder *feuerbeständige Körper* genannt (*Corpora fixa*), eine Eigenschaft, die indes, absolut genommen, vielleicht bei keiner Substanz statt findet.

Außer der KrySTALLISATION auf *nassem* Wege, bewirkt man auch krySTALLINISCHE Formung auf trockenem Wege, entweder durch Schmelzung und nachherige ruhige Erstarrung (z. B. mehrere Metalle, Schwefel u. m. a.) oder durch *Sublimation*, indem man flüchtige rigide Substanzen (z. B. Schwefel) in verschlossenen Gefäßen (meistentheils gläserne *Sublimirkolben*, *Setzkolben* und *Aludeln*) so lange von außen (gewöhnlich im *Sandbade* entweder in *Kapellen*, oder in *Schmelztiegeln* — *Tiegelbade*) erhitzt, bis sie in Dämpfe expandirt verflüchtigend in den obern kältern Theil des Gefäßes, erstarrend sich *krySTALLINISCH* anlegen. Besitzt das so entstandene Gebilde — Festigkeit, so nannte man es sonst *Sublimat*, war es hingegen locker und leicht zerreiblich, so wurde es *Blumen* (*Flores*) genannt. Der Zweck des Sublimirens (*Sabli-*

lyse), indem man entweder die Säure, oder das Natron durch eine neue, mit dem Produkte (Salze) in Berührung gebrachte chemisch-differenten Substanz, die einer der

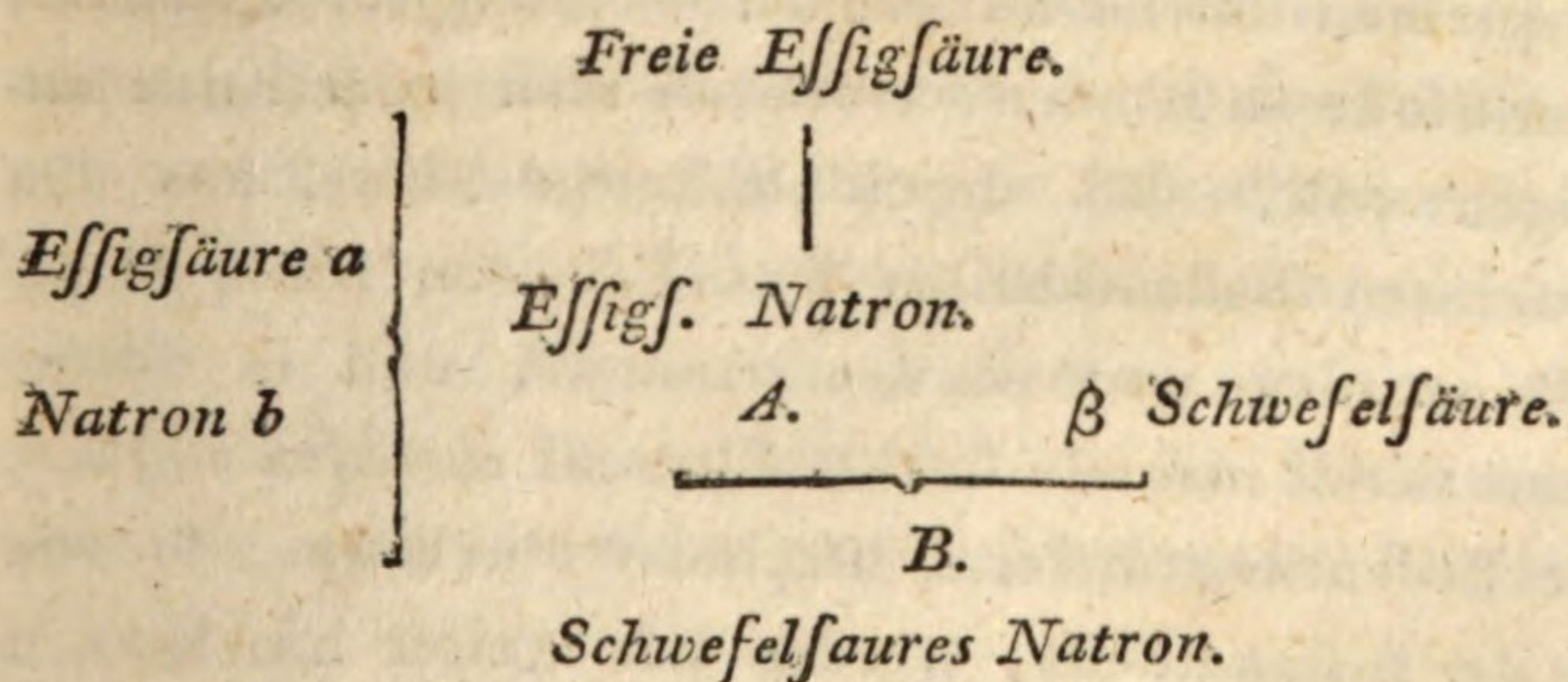
(*Sublimatio*) besteht entweder in Trennung von fremdartigen Substanzen, oder in einer durch die Dampfwerdung erst zu bewirkenden chemischen Einung, oder auch in beiden zugleich.

Zur *Schmelzung* bedient man sich gewöhnlich der irdenen, metallenen, oder von Reisblei gefertigten *Schmelztiegel* (*Crucibula*), oder auch metallener *Löffel*, *Kessel*, *Pfannen* u. m. d. und zur Auffangung des geschmolzenen, nach Verschiedenheit und Leichtflüchtigkeit der Substanzen, papierner, hölzerner, gläserner und metallener Formen (*Giespuckel*). Oefters werden mehrere schwerflüssige Substanzen entweder durch unmittelbare chemische Verbindung (z. B. das *Schnellloth*, das *Rosische Metallgemisch*, das *Schriftgießsermetall*); oder durch bloße Berührung leichtflüssiger Körper (*Flüsse*, *Zuschläge*) schmelzbarer, oder in Flus gebracht.

(*Lampadius* Hüttenkunde. S. 307. u. f. f.)

Ueber *KrySTALLISATION*, Figur und mechanische Entfaltung der *Krystalle* sehe man: *Essay de Crytallographie* par *Romé Delisle*. Vol. I – IV. à *Paris* 1784. — *Torb. Bergmann* de formis crystallorum — in *deffen* Opuscul. Vol. II. S. 1. u. f. f. *Hauy* Abriss der Theorie von der Struktur der *Krystalle* — in *Gren's* N. Journ. d. Phys. B. II. S. 418. — *Lehrb. d. Mineralogie*, ausgearb. von *B. Hauy* etc. mit vielen Kupfertafeln, aus d. Fr. überf. u. m. Anm. versehen von *D. L. G. Karsten*, d. *W. W. Dr.* etc. gr. 8. I – V B. *Leipz.* 1803. mit einem Anhang (dynamische Ansicht der *KrySTALLISATION*) von *Dr. C. S. Weifs*. — *Link's* Beyträge St. I. S. 105.

der beiden Substanzen stärker entspricht, als beide unter sich, zur neuen Einung, mithin zur Werdung und (nach dem Werden) Trennung von der, mit ihm vereint gewesenen, jetzt minder seiner Forderung entsprechenden Masse, auffordert; so berechtigt dieses dazu, die *Essigsäure* und das *Natron Bestandtheile* des sogenannten essigsauren Natrons, der aus beiden entstandenen Einheit zu nennen. Bezeichnen wir die Säure mit *a*, das Alkali mit *b*, das Einungsprodukt mit *A*, die trennende dritte chemische differente Substanz mit *β*, und das neue Product mit *B*, so läßt sich der ganze Proceß der *Einung* und der *Trennung* (*Synthesis* und *Analysis*) durch neue Einung, mittelst folgenden Schema ausdrücken



Oder dasselbe Schema mit der Aenderung, daß statt *β — α* Kali oben der Essigsäure *a* gegenüber gesetzt wird, so wird umgekehrt das *Natron b* frei, hingegen das *a* (Essigsäure) des *A*, an das hinzugekommene *α* (Kali gebunden und damit zu *B* (essigsaurem Kali) geht. Jedoch ist zu bemerken, daß die Abscheidung von *a* oder *b* nie ganz rein, sondern vielmehr ein Product, im ersten Falle aus viel *a* und wenig *b*, im letz-

letzteren umgekehrt entstanden, ausgeschieden wird. Läßt sich das bei dieser Analyse erhaltene *a* oder *b* noch ferner durch ähnliche Behandlung, oder zu weit getriebene Temperaturerhöhung in sogenannte Bestandtheile, oder verschiedengeartete Faktoren zerlegt darstellen, z. B. das *a* in *x*, *y* und *z*, so nennt man *a* den *näheren* oder nächsten Bestandtheil von *A* und *x*, *y*, *z*, die *entfernten Bestandtheile*, z. B.

Essigsaures	{	Essigsäure	{	—	x. (Grundl. d. Kohle)
Kali.		Kali		—	y. (basisches Wasser)
				—	z. (saures Wasser).

Lassen sich endlich die zuletzt erhaltenen entfernteren Bestandtheile (in der obigen Bedeutung) nicht ferner in verschiedenartige Faktoren zerlegt darstellen, so pflegt man solche Substanzen — *chemische Elemente*, oder Stoffe zu nennen, wodurch man jedoch nur anzeigen will, daß durch bisherige Mittel aus den entfernten Bestandtheilen jene Faktoren nicht dargestellt wurden und werden konnten, und in diesem Sinne nennt man ein solches Element *chemisch einfach*. Die Bedeutung dieser Einfachheit überhaupt, so wie die der Bestandtheile, werden wir weiter hin kennen lernen.

§. II.

Auf analytischem Wege gelangen wir endlich zu jenen individuellen Formen der als Masse erscheinenden Materie, die wir im vorigen § unter dem Namen „*chemische Elemente* — bis jetzt *unzerlegte* (aber nicht *unzerlegbare*) *Stoffe* oder *Grundstoffe* aufführten; sie bezeich-

bezeichnen durch ihr Gegebenfeyn die Fixirung derjenigen bestimmten Gestaltungen, welche irdische Individuen annehmen, und, so weit es ihre Macht erlaubt, bleibend behaupten, wenn sie für den chemischen Proceß geeignet werden. Das, was hier bei den übrigen Erdkörpern als für den genannten Proceß bestimmend erscheint, ist das *Wasser*, und nur durch die, in ihm liegende Möglichkeit, *aus sich selbst different zu werden*, ist die Möglichkeit der vollendeten Hervorrufung chemischer Differenz bei den übrigen Erdsubstanzen gegeben. Dieses Uebertragen und Setzen der chemischen Differenz der übrigen Erdsubstanzen, mittelst der Berührung des differenten Wassers erreicht aber endlich *Grenzpunkte*, in den die Selbstständigkeits- Behauptung *jener*, *durch dieses* nicht weiter überwunden werden kann, und so endlich — gleichsam durch Zurückdrängung — zu abstrakten Gestaltungen gebracht werden, die das Wasser unter keiner Form weiter zu zernichten vermag; — seine Macht hat die Grenze erreicht, unter selbstständiger Form stellt sich seiner Berührung fortan die nun als *Grundstoff* erscheinende Erdsubstanz dar.

So erblicken wir also zuerst das *Wasser* als chemisch-einfache Substanz, welches als differentes, *Eis* und *Dampf*, — *saures* und *basisches* Wasser (*Oxygen* und *Hydrogen*) — *saure* und *basische elektrische Atmosphäre* der Körper (*Winters befeuchtende Principien*) durch seine Einwirkung auf die übrigen Erdsubstanzen, diese endlich dahin bringt; in den ihnen möglich
 letzten

letzten Abstraktionen ihrer individuellen Selbstständigkeits- Behauptung aufzutreten, und so gestalten sich das animalisch Organische in der durch das Wasser erzwungenen letzten Abstraktion als *Stickstoff* oder *Azot* — das vegetabilisch Organische unter denselben Bedingungen als *Kohlenstoff* oder *Carbone*, welche beide jedoch noch eines weiteren Zurückführens in *Winterls Andronie*, durch Abstreifung aller, durch das Wasser gesetzten, chemisch-differenten Form, fähig zu seyn scheinen. Zwischen diesen Abstraktionen des Organischen und ihrer vollendeteren Gestaltung: als Substanz des organisch-lebenden Thiers und der Pflanze liegen zahllose individuelle Formen, die entweder der Seite *des vollendet Organischen* noch mehr oder weniger zugekehrt sind, und sich dann durch Wandelbarkeit und Zerstörbarkeit so wie *jenes* bezeichnen (dahin gehören die — fälschlich — sogenannten thierischen und Pflanzenstoffe, z. B. *Eyweiss*, *Zucker* u. m. dgl.), oder entschiedener auf die Seite des *rein-organischen* Wassers treten, und sich so im chemischen Prozesse als *Unorganische*, d. h. mit Beibehaltung ihrer einmalgesetzten Form behaupten, die, wenn auch für den Moment vermischt, doch durch die gehörigen Bedingungen stets wieder so hervorgerufen werden kann, wie sie vor dem Verschwinden gegeben war, mithin bei allen chemischen Veränderungen (z. B. bei gegenseitigen Einungen der Metalle und Säuren) *in dem Produkte* der vorgegangenen Veränderung noch immer *die Möglichkeit* zurücklassen, wiederum in derselben Vollendung dargestellt werden zu können, die sie vor der

Ver.

Veränderung befaßen. Eine solche Selbstständigkeits-Behauptung gewährte die vergleichende Beobachtung der Chemiker bis jetzt, außer dem *Wasser*, noch an dem *Phosphor*, *Schwefel*, den *Metallen*, den *Erden*, mehreren *Alkalien*, der *Flussspathsäure* und der *Boraxsäure*, die daher ebenfalls als sogenannte *Grundstoffe* aufgeführt werden können, deren individueller Charakter durch *gegenseitige Vergleichung* erkannt wird, und — da wir *diese* erst in der Folge vornehmen können, auch nur dann erst dargestellt werden kann.

Diese bleibende Besondernheit der genannten Grundstoffe scheint jedoch bei den meisten dann der Ueberwindung fähig zu seyn, wenn sie durch Assimilation eines gegebenen organisch-lebenden Ganzen (z. B. eines Thier's, einer Pflanze) selbst mehr oder weniger organischen Werth erhalten, und so endlich selbst jenes *Ganze* darstellen, welches seine Selbstständigkeits-Behauptung als solches durch stetes *In-sich-hineinziehen* des *Einzelnen* (*Anorganischen*) in seine Masse und Erhebung *desselben* zu der ihm eigenthümlichen organischen Einheit — bezeuget. Die Ernährung der Pflanzen und einiger Thiere durch mehr oder weniger ächt anorganische Substanzen gewährt hier Beispiele, aber in jedem einzelnen Falle der Art geht bei der Aufnahme eines gegebenen Anorganischen in ein organisches Ganze — eine Zertheilung des ersteren vor: indem das *Organische* das leichter in seine Substanz umzuwandelnde aushebt und so das am meisten Anorganische zurückläßt, und das *Anorganische* seine Eigenthümlichkeit

lichkeit gleichsam durch Concentriung seiner individuellen Kraft, im zusammengedrängteren Punkte dauernder behauptet, indem es sich so seiner fernern, durch die Forderung des Organischen bewirkten Zernichtung und Umwandlung widersetzt *).

§. 12.

*) Z. B. Pflanzen nehmen *Kohlensäure* auf, nöthigen diese zur Selbsttrennung, indem sie die Basis derselben — den sogenannten *Kohlenstoff* — in ihre eigne Masse umwandeln, sie assimiliren, und das, was an ihr rein anorganisch war — den *Sauerstoff* — als Gas aushauchen. — Das rein anorganische, z. B. einige Metalle, Alkalien u. s. w. kann gewöhnlich nur von Pflanzen auf erwähnte Art zur organischen Substanz erhoben werden, geht aber auch wieder aus diesen hervor, wenn ihre organische Selbstständigkeit zernichtet wird, z. B. beim Verbrennen. Hieraus leuchtet hervor, daß Pflanzen und anorganische Substanzen eine gewisse Uebereinstimmung behaupten, die es erlaubt, beide, als nach und nach in einander übergehende Individuen, in eine Reihe zu stellen, so daß auf der einen Seite eine vollendete Pflanze, auf der andern ein vollendet Anorganisches, z. B. *Gold*, als Extreme auftreten. Betrachtet man nun das Verhältniß des Animalischen zu dem Anorganischen, so bemerkt man bald, daß letzteres gewöhnlich erst Pflanze werden muß, um von dem Thiere assimilirt, d. h. zur thierischen Substanz erhoben zu werden; aber hier geht wieder dieselbe Vertheilung, wie bey der Ernährung der Pflanzen, vor sich; das, was am leichtesten zur thierischen Substanz ausgehoben werden kann, wird von dieser wirklich aufgenommen, und so bleibt der, dem Anorganischen entsprechende Theil der Pflanze — als *Anorganisches*, oder sich wenigstens dem Werthe desselben nähernd, zurück. Hieher gehören die Ausdünstungsmassen, die Excremente der Thiere. —

Unter

§. 12.

Sofern aber *das Wasser* bei der Berührung anorganischer und organischer Substanzen *als differentes* mit
H 2 in

Unter den einzelnen Thieren findet aber auch wieder ein ähnliches Verhältniß statt, welches bei den, bloß Kräuter fressenden anhebt und sich endlich in den fleischfressenden seinem Verschwinden nähert. Da indes nur wenige Metalle — namentlich Eisen und Brauneisen — sowohl in Pflanzensubstanz verwandelt, als auch wieder daraus hergestellt werden können, so scheinen die übrigen Metalle gleichsam eine früher gewesene Pflanzenwelt, ganz anderer Art, als wie die jetzige ist, anzuzeigen, zu der sie in ähnlichem Verhältniß standen, als wie es jetzt zwischen dem Eisen und Brauneisen und den Pflanzen unserer Zeit gegeben ist. Und so reichten dann die einzelnen Metalle für die Geschichte der organischen Gestaltung der Erdoberfläche, und der Erde selbst feste Punkte, die in ihrer Einzelheit vielleicht Belege für eben so viele, mehr oder weniger geforderte Perioden, der Steigerung und successiven Vollendung des Organischen, dem Natur-Geschichtsforscher zu überreichen vermögen. — Indem wir vorhin die, bei der Aufnahme des Anorganischen in das Organische sich äuffernde Selbständigkeits- Behauptung gewahrten, wurden wir durch diese Bemerkung nothwendig zugleich auf den Schluß geführt, daß jene Behauptung, so wie der Akt des Ueberwindens von Seiten des Organischen, erhöhte, *von innen herauswirkende Thätigkeit, und somit Steigerung der Kraftäußerung voraussetzt*, die sich unserer Wahrnehmung in dem Phänomene der *Wärme* zu erkennen giebt (man vergl. §. 2). Daher die, mit jedem Ernährungs- und Assimilationsproceß — im weitesten Sinne des Wortes — stets gleichzeitig gesetzte *Wärme*).

in dem Kontakte begriffen wird, insofern wird neben jenem reinen Erhebungs-Process des Anorganischen zum Organischen zugleich chemische Verschiedenartigkeit rege, und eben dadurch gleichzeitig chemischer Process gesetzt. Noch deutlicher kommt dieser zur Ausprache, wenn das differente Wasser für sich (als reinstes Anorganisches) ein gegebenes Organisches berührt. Die Quantität des einen oder andern entscheidet hier über den Karakter des werdenden Processes; reicht das Organische, auf diese Weise mächtiger gesetzt, hin das Anorganische ganz zu überwinden, so beginnt es den Assimilationsprocess, und steigert so das Wasser, indem es dasselbe in sich aufnimmt, zur organischen Substanz, ist hingegen das differente Wasser während der Berührung das quantitativ überwiegende, so wird das Organische mehr oder weniger zum Werthe des Wassers hinabgezogen, und stellt sich dann gewöhnlich zuerst in Formen dar, die seiner vorigen Wesenheit zum Theil noch entsprechen (dahin gehören alle mittelst des Wassers, der Luft oder anderen Flüssigkeiten aus Pflanzen und Thieren geschiedenen sogenannten *Edukte* — *Pflanzenstoffe* — *thierische Stoffe*, (man vergl. den vorigen §.) und dieses dadurch bezeugen, daß sie durch kräftige Anregung von aussen, ganz aus sich selbst, sich wieder zum organischen Ganzen erheben können, wieder zur Pflanze werden *).

So

*) Hieher gehört *Priestley's grüne Materie*, *Schimmel* u. m. dgl.; erstere entsteht (wider die bisherige Behauptung) *nur dann* aus dem, der Licht-Einwirkung ausgesetztem Wasser, wenn

So wie hingegen das, durch die grössere Quantität mächtiger werdende Wasser das Proceß-Bestimmende bei jener Berührung wird, so wird der Charakter des Processes selbst mehr *chemisch*, und stellt dann die verschiedenen Arten der *Gährung* dar, deren Produkte anzeigen, wie weit die Machtbehauptung des einen oder andern Berührenden gekommen ist. Auch in dem Gährungsakte geht die oft erwähnte Theilung vor sich, während das Organische — mehr oder minder mit chemi-

wenn dieses Substanzen aufgelöst enthält, die bereits organischen Werth haben, und gewöhnlich aus gegebenen organischen Individuen abstammen; ganz reines Wasser, welches von allem auch nur entfernt Organischem, z. B. unvollständige Kohlensäure, befreiet ist, erzeugt, der Sonne ausgesetzt, durchaus jene sogenannte grüne Materie nicht. Auch bei Processen dieser Art findet die in der Note des vorigen §. bemerkte Zertheilung statt — auf der einen Seite gestalten sich bald mehr bald weniger vollendete organische Gebilde, auf der andern entweicht das abgeschiedene anorganischere — als chemisch differenter Dampf oder Gas. Daß das Licht hierbei — so wie in den meisten Fällen seines Wirkens — nur dazu dient, die in dem, dem Wasser (durch die Lösung) unterworfenen Organischen schlummernde Thätigkeit zu wecken, und so zu jener Aeussierung zu bringen, bezeugen *Treviranus* Beobachtungen, über die Entstehung der Pflanzen- und Infusionsthier: Pflanzenschleim, mit differentem Wasser statt des Lichtes bei zweckmäßiger Temperatur in Berührung gebracht, erzeugte bey angewandtem basischem Wasser (*Hydrogen*) — und saurem Wasser (*Oxygen*): *Schimmel*, *Priestley's gr. Materie*, und *Infusionsthier*. Man vergleiche: *Treviranus Biologie*. B. II. S. 297 — 355.)

chemischem Karakter gestempelt — in den Formen des Zuckers, Weingeists u. s. w. sich versuchend, sein Vorhandenseyn andeutet; während dessen gestalten sich auf der andern Seite Produkte, die es bewähren, daß sie von dem differenten Wasser überwunden, und seine Gestalt anzunehmen genöthigt wurden: es entstehen Kohlenfäure, Kohle-haltige Wasserbase (*gekohltes Wasserstoffgas*, *Gas hydrogène carbonée*) u. ä. a. Produkte, und öfters wird hiebei das Wasser, welches zuvor mit der organischen Substanz vereint war, für sich als rein differentes (als Wasserfäure — Oxygen) ausgeschieden *).

§. 13.

Indem wir uns im vorigen §. bemühten, das Verhältniß des Anorganischen zu dem Organischen im Allgemeinen aufzufassen — wodurch denn zugleich das wesentlich Charakteristische des Organischen entfaltet wurde, so weit wie dessen Anerkennung dem Chemiker

*) Man vergleiche hiemit und mit dem obig gefagten: meine „*Materialien* u. s. w. B. I. S. 207 — 215. 218. — Auf ähnliche Weise, wie sich bei der Bildung des Weingeistes — im Gährungsakte, das Organische als Weingeist darstellt, so wird durch Aufforderung eines chemischen differenten, den Weingeist berührenden, derselbe zur noch kräftigeren Erreichung des ihm inliegenden organischen Typus erregt: es bildet sich *Aether*, und daneben organisch gewesene, dem chemisch differenten völlig unterworfenen Substanzen — Pflanzenfäuren, mehrere Arten des Wasserstoffgases u. m. dgl. Man vergl. die angef. *Materialien* S. 92. in der *Note*, und S. 94 — 97.)

ker nöthig ist — ergab sich uns das merkwürdige Resultat: *dass organisch-lebende Individuen als solche der chemischen Sphäre in ihrem Bestande entrückt sind*, und daher weder von Mischungstheilen des Organischen als solchem, noch von ihren sogenannten Bestandtheilen in chemischer Hinsicht gesprochen werden kann, indem alles, was *die Chemie* hier (mittelt des Wassers) bewirkt, durchaus als Produkt *ihres* Wirkens angesehen werden muß. Jemehr hingegen das Organische aufhört ein solches zu seyn, um so gültiger fällt es in das chemische Territorium, es wird dem Wasser unterworfen, und so erst geeignet, von dem Chemiker in Anspruch genommen zu werden. Von hier aus datirt sich dann das gewordene chemische Verhältniß des Organischen, welches durch Entfernung des differenten Wassers zum Theil wiederum aufgehoben wird, indem, statt des ehemalg vollendeten Organischen, dann nur seine abstrakten Formen; das *Azot* und *Carbone* zum Werden gelangen. Aber auch gegen das, dem chemischen Prozesse durch bloßes Flüssigwerden schon unterworfenene Anorganische, welches in seinen individuellen Formen — in den übrigen sogenannten Grundstoffen — in seinen abstrakten und *gleichzeitig* vollendetsten Gestaltungen gegeben ist, erscheint das Wasser als vorzüglichster Vermittler und Begründer des chemischen Verhältnisses, und bewirkt hier, so wie im Organischen, durch gegenseitige Einung für sich stehender Grundstoffe, neue zahlreich zu producirende Individuen. Sowohl diese als die zu ihrem Werden erforderlichen Grundstoffe werden zur bequemern Unterschei-

scheidung mit zweckmäßigen Benennungen belegt, mit denen man gemeinhin theils die Abkunft und Entstehungsweise, theils mehr oder weniger ihre äussere Beschaffenheit und inneres Verhältniß zu anderen gegebenen Substanzen anzudeuten sich bemühet — die jedoch am besten aus Namen gewählt zu werden verdienen, welche für alles obige genannte entweder als gleichgültig, oder als umfassend anzusehen sind; — eine schwere Aufgabe!

In ältern Zeiten entlehnte man die Namen entweder von gewissen Aehnlichkeiten des zu benennenden mit anderen bekannten Substanzen, oder von zufälligen Merkmalen. Erst seitdem *Bergmann* und noch mehr *Lavoisier* und *Winterl* sich bemühten, die chemischen Verhältnisse der, dem chemischen Prozesse unterworfenen Substanzen gegeneinander streng berücksichtigend durchzuführen, und so den Resultaten der Chemie regelmässigere Anordnung, und ein schärfer gezeichnetes, wissenschaftlicheres Gewand zu übertragen, ward uns eine, den Forderungen der Wissenschaft entsprechendere *Nomenclatur* zu Theil. Wir werden bei den einzelnen Substanzen in der Folge jedesmal die ihnen zukommende Benennungen angeben, welche dann durch sich selbst mehr oder weniger ihre Tauglichkeit zu dokumentiren fähig sind. Ich genüge mich daher, hier nur die vorzüglichsten Schriften, diesen Gegenstand betreffend, zum weiteren Nachlesen anzuführen *).

Um

*) 1) T. *Bergmann* Opuscul. phys. chem. Vol. III.

2) a. Methode de Nomenclature chymique proposé par M.
M. de

Um Zeit und Raum zu ersparen, bediente man sich sonst sehr häufig der *chemischen Zeichen* statt der
Wört-

M. de Morveau, Lavoisier, Berthollet et Fourcroy; on y a joint un nouveau système de caractères chymiques, adopté à cette nomenclature par M. Hassenfratz et Adet. à Paris 1787. 8.

b. Method of chymical nomenclature proposed by *Mffrs de Morveau* — translated from the french and the new chymical names adapted to the genius of the english language by *I. St. John, M. D. London 1788. 8.*

c. Methode der chem. Nomenclat. für das antiphlogist. System von *Hrn. de Morveau. A. d. Fr. von Ch. Freih. v. Meidinger. Wien 1793. 8.*

d. A. translation of the table of chemical Nomenclature proposed by *de Guyton* — with additions and alterations: to which are prefixed an explanation of the therms, and some observations on the new system of Chemistry. (By *G. Pearson*), *Lond. 1794. 1800. 4.*

3) Neue chem. Nomenclat. für die deutsche Sprache, von *C. Girtanner. Berlin 1791. 8.*

4) Verf. eines Beytrags zu den Sprachbereicherungen für die deutsche Chemie, von *J. F. Westrumb* — in dessen phys. chem. Abh. B. III. St. 2. *Hannover 1795. 8.*

5) Neues chem. Wörterb. oder Handlexicon u. allg. Ueberf. der in neuern Zeiten entworfenen französisch - lateinisch, - italiänisch - deutschen chem. Nomenclatur — von *J. C. Remmler. Erfurt 1793. 8.*

6) Verf. einer systemat. Nomenclat. für die phlogistische und antiphlogist. Chemie, von *G. Eimbke. Halle 1795. 8.*

7) Verf. einer syst. Anordn. d. Gegenstände der reinen Chemie, von *F. H. G. Arzt. Leipz. 1795. 8.*

8) a. Prospetto di Rifòrma alla nuova Nomenclatura chimica,

wörtlichen Benennung, und wendet sie hin und wieder auch noch an. Ihre Entstehungsgeschichte fällt ohn-

ca, proposta da Sigg. Morveau — di L. Brugnatelli. Pavia (1795.) 8.

b. Sinonimia antica e nuova riformata disposta per ordine alfabetico, proposta da L. Brugnatelli. Pavia (1795.) — Beide Schriften sind auch in den *Annali di Chimica*. T. VIII. u. X. desselben Verfassers enthalten.

9) F. A. C. Gren Entwurf einer neuen chem. Nomenclat., die auf keine Hypothese gegründet ist — in *dessen* neuen Journ. d. Phys. B. II. S. 173. u. f. f. 376. ff.; auch in seinem syst. Hdb. d. Chem. B. IV. S. 1—102.

10) An essay on chemical Nomenclature by St. Dikson, in which are comprised observations on the same subject by R. Kirwan. Lond. 1796 8.

11) Avertimento sopra Nomenclatura chimica moderna con una tavola. Tavola delle nomenclature moderne di chimica ad uso del laboratorio chimico dell' università di Pavia, per l'an. IX. MDCCC. vergl. *Synonymie des Nomenclatures chimiques modernes* par L. Brugnatelli traduit de l'italien p. J. B. Van Mons (1 Bog. gr. Fol.) Bruxelles 1801.

12) Scherers Allg. Journal d. Chemie. B. II. S. 146. u. f. f.

13) a. Commentatio novae nomenclaturae chemicae condensae necessitatem et leges illustrans, auct. L. Crell, in dem *Nov. Act. Acad. Petropol.* T. VII. S. 243.

b. Ueber die Nothwendigkeit einer chemisch-technischen Sprachveränderung und ihre Gesetze; von D. L. v. Crell, in *dessen* chem. Annal. 1791. B. I. S. 225. ff. S. 327. ff.

14) Einige Bemerk. über die neue chem. Kunstsprache von Gadolin — in v. Crell's Beyträg. B. IV. S. 77. ff.

15) Link in *dessen* Beyträgen St. 3. S. 141. u. f. f

16) Einige Erinnerungen üb. d. Hrn. Prof. Gren's chem. Nomenclat.

ohngefähr in die Blüthenperiode der Alchemie (man vergl. die Note des 1. §.), und die damals gewählten Zeichen, die bis auf *Lavoifiers* Zeiten, nach und nach verändert, beibehalten wurden, sind theils nach bildlich-mystischen Vorstellungen, theils sehr willkürlich gewählt. In neuern Zeiten haben sich besonders *Hafsenfratz*

menclat. von *Wiegleb* — in *v. Crell's chem. Annal.* 1796. B. II. S. 233. ff.

- 17) Specimen of an arrangement of bodies according to their principles by *Th. Beddoes* (in dessen *Contributions* — 1796. S. 211. ff.
- 18) Remarks upon chemical nomenclature, according to the principles of the French Neologists. By *R. Chenerix*. London 1802.
- 19) Ueber die chem. Nomenclat. und mineral. Kunstsprache. Vom Hrn. *R. Kirwan* — in *v. Crell's chem. Annal.* 1801. B. II. S. 32 — 46. u. 118 — 135. überf. aus den: *Transactions of the Royal Irish Academy for 1800*, u. *Tilloch's Philos. Magazine*. Vol. VIII. No. 30. (Novemb. 1800. (S. 172-179. No. 31. S. 202 — 210.
- 20) Sulla denominazione azoto di *L. Brugnatelli* — in dessen *Annali di Chimica*. T. XV. (*Pavia* 1798.) S. 154. ff. vergl. auch: *Annales de Chemie*. Tom. XXIX. No. 86. (Pluv. 7.) S. 180. ff. u. „*Phys.-medizinisches Journal nach D. Bradley und D. Willich für Deutschland bearb. u. m. Originalbeitr.* vermehrt von *D. C. G. Kühn*. *Leipz.* 1800. S. 699. ff. — so wie auch in „*Scherers allg. Journ. d. Chem.* B. VIII. S. 566.
- 21) *C. Roloff*, einige Bemerk. über die chem. Nomenclat. — in *Gehlen's N. A. Journ. d. Chem.* B. IV. S. 554 — 559.
- 22) *Winterl's* Darstellung der vier Bestandtheile der anorg. Nat. u. f. f. *Vorerinnerung* u. S. 43 — 46.

senfratz und *Adet* um diesen Gegenstand verdient gemacht, indem sie zu jenem Zwecke sehr einfache Figuren gewählt, und durch deren Stellung und Verbindung das quantitative und qualitative Bestandtheil-Verhältniß der chemischen Substanzen unter sich und zu anderen Substanzen, angezeigt haben *).

§. 14.

Die Besondernheit der Grundstoffe behauptet sich in allen ihren Verbindungen, wird jedoch erst hauptsächlich durch die Einung derselben mit dem differenten Wasser zur entschiedenen chemischen Thätigkeit gebracht; mehrere derselben zeigen dann bei gegenseitiger Berührung diese erhöhte chemische Kraftäußerung, in den, nach der Berührung durch gegenseitige Verbindung entstandenen Produkten: durch gänzliche Form-

*) Ueber die ältern Zeichen — deren Kenntniß beim Studium alter chem. Schriftsteller sehr nöthig ist — sehe man nach in: *J. C. Sommerhof's* Lexicon pharm. chymic. Norimb. 1713. fol. — *A. C. Ernstingii* nucleus totius medicinae. Helmst. 1741. 4. — *Bergmann* a. a. O. u. *Hagen* — dessen Grundsätze d. Chem. d. Verf. erl. Königsberg 1796. — haben diese ältern Zeichen merklich verbessert. — System d. chem. Zeichen für die antiphlogistische Chemie und ihre Nomenclat. von *Haffenfratz* und *Adet*, vom *Frh. v. Meindinger*. Wien 1793. — Ueberf. d. Zeichen für die neuere Chemie, entworfen von *A. N. Scherer*. Jena 1796. fol. — vergl. dessen Nachträge zu den Grundzügen der neuern chem. Theorie (als Anhang). Jena 1796. 8. u. *Göttlings Almanach* 1801. S. 162 — 178.

Formänderung auf eine so in die Augen fallende Weise, daß durch diese producirtten Formen die Eigenthümlichkeit der, sich zuvor berührenden sehr leicht erschlossen werden kann. Die Chemiker haben mittelst Beobachtungen und Versuchen die dem eben geäußerten Satze am vollkommensten entsprechenden chemischen Verbindungen ausgehoben, und sie unter dem Namen *gegenwirkende Mittel — Reagentien* — aufgezeichnet, um durch ihre Berührung (gewöhnlich durch Beimischung bewirkt) gegebene unbekannte Substanzen erkennen zu können. Z. B. eine Flüssigkeit *X* werde durch Beimischung von wässriger Lösung des salzsauren *Baryts* getrübt, es entstehe ein weißer, zu Boden fallender erdiger, in Wasser und Säuren fast unauflöslicher Niederschlag, den man als *schwefelsauren Baryt* erkennt, so würde hieraus folgen: daß *X* — Schwefelsäure enthalten habe, und so von dem entstandenen Produkte (dem schwefelsauren Baryt) auf die, zu seiner Entstehung nothwendigen Substanzen schließen. Der Gebrauch der Reagentien setzt specielle Kenntniss der chemischen Einungsprodukte voraus, und findet vorzüglich bei chemischen Analysen seine Anwendung *).

§. 15.

*) Vollständiges chem. Probierkabinet, entworfen von *J. F. A. Göttling*. Th. I. *Jena* 1790. 8. Description of a portable chest of chemistry or complete collection of chemical tests by *Göttling* — transl. by *Hopson* and *Hunnemann* — *Lond.* 1791. 8. — Chemisches Probiercabinet, od. Nachricht von den Eigenschaften und Gebrauche der Reagentien. Von *D. J. B. Trommsdorff*. *Erfurt* 1801. 8. — *W. C. Meyer's* prakt.

§. 15.

Schon früher fanden wir (§. 2 — 9.), daß mit der Gestaltung der Materie zugleich *Masse* derselben gesetzt ist, und daß diese mit jener unmittelbar gegeben, auch nothwendig an die, die Gestaltung betreffenden Ereignisse gebunden, und daher bei jeder Veränderung, welche die erstere betrifft, selbst verändert werden müsse. Insofern nun also eine Substanz für sich stehend und individuell d. i. *besonders* gestaltet ist, muß sie als solche auch ein eigenthümliches Massenverhältniß behaupten, welches dann ein anderes wird, wenn jene Substanz selbst eine andere wird; ein Fall, der bei der Zustandsänderung des Ausgedehnt oder Zusammengezogenseyns der Substanzen — und da diese die Aenderung des innern (chemischen) Verhältnisses voraussetzt — so wie überhaupt bei allen chemischen Veränderungen stets gegeben ist. Es hängt also die Quantität der Masse einer Substanz nothwendig mit allen übrigen Verhältnissen derselben zusammen, und ist so der Vermehrung oder Verminderung fähig; sie kann aber erst für die Wahrnehmung von Bedeutung werden, wenn sie bei gleicher Raumerfüllung der Substanz sich ändert, welches man durch Vergleichung mit anderen
ge-

prakt.-chem. Tabellen — zur leichten Uebersicht bei Untersuchung. d. natürl. einfachen und zusammengesetzten Körper, in chem. phys. Hinsicht, und deren Verhalten zu den gegenwirkenden Mitteln. I Th. gr. fol. Erfurt 1805. — Ankündig. von D. Juch's vollst. chem. Probiercabinetten, in *Gehlen's N. A. Journ. d. Chemie. B. V. H. 2.*)

gegebenen Substanzen von festgesetzt angenommener *Massenquantität* (*Dichtigkeit*), mittelst comparativer Gewichtsbestimmung zur Anschauung zu bringen sucht, und nennt ein solches Verfahren: das *Bestimmen des specifischen Gewichtes* *), oder der *comparativen Dichtigkeit*

*) Das Gewicht einer Substanz, als solches, oder seine Ponderosität läßt sich nicht bestimmen, sondern nur ihr Gewichtsverhältniß zu einer andern gegebenen Substanz, und um daher zu bestimmen, welche Substanz unter mehreren die schwerere sey, muß man die GröÙe des Drucks gegen die Unterlage der einen Substanz zur Einheit annehmen, und hiernach die übrigen vergleichend bestimmen. Im gemeinen Leben nennt man solche angenommene Einheiten: *Gewichte*, z. B. Centner, Pfunde, Lothe u. s. w., und die mit Hülfe dieser herausgebrachte GröÙe des Drucks, ohne dabei das Volum der Substanz zu berücksichtigen: ihr absolutes Gewicht. Werden daher die Volumina zweier Körper bei gleichem absoluten Gewichte mit einander verglichen, so ergiebt sich hieraus ihr *specifisches Gewicht* oder *Dichtigkeitsverhältniß*, welches einige auch *eigenthümliche Schwere* oder *Eigenschwere* nennen. Dem praktischen Chemiker sind *Gewichte* höchst nothwendige Requisite, zu deren Gebrauch möglichst *genaue Waagen* (welches besonders bei *Probierwaagen* gilt) angewendet werden müssen. In Deutschland bedient man sich am häufigsten des *Nürnbergischen Medicinalgewichts*. Hiernach enthält

das Apothekergewicht

Pfund.	Unze.	Loth.	Quentchen (od. Drachme).	Scrupel.	Gran.
1	12	24	96	228	5760
	1	2	8	24	480
		1	4	12	240
			1	3	60
				1	20
					Außer.

tigkeit; wobei man gewöhnlich das *reinste Wasser* als *zu vergleichende Einheit* annimmt.

Nach

Außerdem rechnet man auch nach *kölnischem Markgewicht*, wo man das Pfund (131072 Rpfth.) in zwei *Mark*; die *Mark* (65536 Rpfth.) in *sechszehn Loth*; das *Loth* (4096 Rpfth.) in vier *Quentchen*; das *Quentchen* (1024 Rpfth.) in vier *Pfennige*, und den *Pfennig* in 256 *Richtpfennigstheile*, oder in 17 *Eschen* theilt.

Nach dem *Civilgewichte* enthält

Pfund.	Loth.	Quentchen	und demnach	Scrupel.	Gran.
1	32	128		384	7680

welche letztere beyde jedoch nicht gebräuchlich sind.

Nach dem *englischen Troy-Gewicht* enthält ein Pfund (104688 Rpfth.) 12 *Ounces*, eine *Ounce* (8724 Rpfth.) 20 *Penny weights*, ein *Penny weight* ($436\frac{1}{5}$ Rpfth.) 24 *Grains*, ein *Grain* ($18\frac{1}{4}\frac{7}{10}$ Rpfth.) 20 *Mites*; ein *Mite* ist $= \frac{687}{800}$ *Richtpfennigstheile*.

Nach dem alt-französischen *Troys-Gewicht* wird das Pfund (137458 Rpfth.) in *sechszehn Unzen*; die *Unze* ($8591\frac{1}{8}$ Rpfth.) in *acht Gros*; der *Gros* ($1073\frac{5}{8}\frac{7}{4}$ Rpfth.) in *drey Deniers* (*Scrupel*, die man auch in 2 *Obole* theilt), jeder zu 24 *Grains*, oder überhaupt in 72 *Grains* getheilt. Ein *Grain* ist $= 14\frac{4}{4}\frac{1}{6}\frac{5}{6}\frac{3}{8}$ Rpfth.

Das *neue französische Gewicht* weicht hievon sehr ab, seine Eintheilung beruht auf einem neuen, von allen französischen Chemikern angenommenen System, nach welchem als Grundlage der vierte Theil des Erdmeridians zwischen dem Aequator und dem Nordpole angenommen worden ist, dessen zehnmillionster Theil unter der Benennung eines *Mètre* als *Einheit der Maasse* gilt. Der hundertste Theil dieses *Mètre* ist einer, in einem cubischen Gefäße enthaltener Quan-

Nach Verschiedenheit der Körper, deren specifisches Gewicht bestimmt werden soll, wählt man hiezu ver-

Quantität *reinen* (destillirten) Wassers gleich, welche dem Gewichte zur Einheit dient, und im Vacuo bei der Temperatur des schmelzenden Eises gewogen: 18,841 Gran beträgt. Man hat dieses Gewicht *Gramme* benannt, und daraus durch Multiplication und Division alle grösseren und kleineren Gewichte gebildet, die auf folgende Weise abgetheilt sind:

Decagramme (Gewicht von 10 Grammen) = $2\frac{2}{3}$ Quentchen

Hectogramme (Gewicht von 100 Grammen) = $3\frac{1}{4}$ Unze.

Kilogramme (Gewicht von 1000 Grammen) = 2 Pfund
5 Quentchen 49 Gran.

Myriagramme (Gewicht von 10,000 Grammen) = $20\frac{1}{2}$ Pfd.

Decigramme (0,1 Gramme) = 2 Gran.

Centigramme (0,01 Gramme) = $\frac{1}{5}$ Gran.

Milligramme (0,001 Gramme) = $\frac{1}{50}$ Gran.

Man vergl.: Ueber das neue System der Maasse und Gewichte d. franz. Republik v. *Coquebert* — in *Gren's* neuem Journ. d. Phys. B. III. S. 424. *Drechsler's* Tabellen zur Vergl. d. neuen franz. Maasse u. Gew. in *Trommsdorff's* Journ. B. IX. — Wechselseitige Reduktion des neuen Französischen und Nürnberger Medicinalgewichts, von *L. Schnaubert*; in *Trommsdorff's* Journ. d. Pharm. B. XII. St. I. S. 176. u. ff.

Nach dem holländischen *Troys-Gewicht* enthält ein Pfund (137970 Rpfth.) sechszehn *Oncen*; die *Once* (8623 Rpfth.) zwanzig *Engels*; der *Engel* ($431\frac{5}{2}$ Rpfth.) zwei und dreissig *As*: und der *As* ist = $13\frac{485}{1024}$ Rpfth. Gold und Silber bestimmt man gewöhnlich nach köllnischem Markgewicht. Bei dem Golde theilt man die Mark

verschiedene Mittel und Methoden, die sich auf folgende Grundsätze stützen.

1) Kör-

(65536 Rpfth.) in 24 *Karat*, und das *Karat* ($2730\frac{2}{3}$ Rpfth.) in 12 *Grän*; ein *Grän* ist $= 227\frac{5}{9}$ Rpfth. — Bei dem *Silber* wird die *Mark* (65536 Rpfth.) in 16 *Loth*; das *Loth* (4096 Rpfth.) in 18 *Grän*, jeder zu $227\frac{5}{9}$ Rpfth. gerechnet, getheilt.

Außerdem bedient man sich auch des *verjüngten* oder sogenannten *Probiergewichts*, dessen *Centner* (*Probiercentner*) einem *Quentchen* kölnischem *Markgewicht*, oder 1024 Rpfth. gleich kommt, und theilt diesen dann in *Pfunde*, *Lothe* und *Quentchen*.

Zur Quantitätsbestimmung flüssiger Substanzen bedient man sich gewöhnlich der *Capacitaets-Maasse* (*Gemässe*), wiewohl bei chemischen Arbeiten alle anzuwendenden Flüssigkeiten gewogen werden sollten. In Deutschland hält das preuss. *Stoff. Quart* oder *Maass* 3 *Pfunde* *Medicinalgewicht*, der *Schoppen* 12 *Unzen*, der *viertel Stoff* oder *Quartier* 9 *Unzen*; das sächsische 2 bürgerliche *Pfunde*. Das alte französische *Maass* bestand aus *Pinten* (jede zu 32 *Pariser Unzen* gerechnet), *Schopinen* oder *Seidel* (jede zu 16 *Unzen*), *Demiseptier* (jeder zu 8 *Unzen*), und *Gallons*, jeder zu 8 *Pfd.* oder 4 *Pinten* gerechnet. Bei dem *Neu-Französischen* dient das *Litre* (ein cubisches, dem *Decimetre* zur Seite stehendes Gefäß), welches ohngefähr 2 *Pfund Wasser* faßt, zur Einheit. Die *englische Pinte* hält 16 *Unzen*, und der *Gallon* 8 *Pinten*. Eine *schwedische Kanne* faßt $5\frac{1}{2}$ *Pfund*, das *Pfund* zu 16 *Unzen* gerechnet.

Die *Gewichte* werden von *Eisen*, *Messing* und *Silber*, die *Waagschalen* von *Holz*, *Messing*, *Silber*, *Horn* und *Glas*, und die *Waagebalken* von *Stahl* und *Messing* gefertigt. Genaue und feine *Waagen* müssen beim Nichtgebrauch mit *Glasbehältern* bedeckt oder in gefütterten *Kästen* vor andringende Feuchtigkeit geschützt werden.

- 1) *Körper von einerlei Umfange verhalten sich in ihrem eigenthümlichen Gewichte, wie ihre absoluten Gewichte.*
- 2) *Haben zwei Körper einerlei specifisches Gewicht, so verhalten sich ihre absoluten Gewichte, wie die Räume, welche sie einnehmen.*
- 3) *Körper von ungleichem Umfange und ungleichem absoluten Gewichte verhalten sich in ihrem specifischen Gewichte, wie die Quotienten des absoluten Gewichts durch die Umfänge.*

Man erhält also den Begriff des *specifischen Gewichts*, wenn man die absoluten Gewichte im Verhältniß mit dem Raume betrachtet, den der zu bestimmende Körper einnimmt. Dieses geschieht einmal, indem man die zu bestimmenden Körper, bei gleicher Temperatur, von gleichem Volum auf einer gewöhnlichen, aber möglichst genauen Wage wiegt — z. B. ein cubisches Stück *Blei* und eine *Wassermenge* von gleichem Volum, gewogen in einem Eimer, worin der Bleiwürfel genau paßt — die erhaltenen absoluten Gewichte beider vergleicht, und so — durch das gleichgesetzte Volum mit der Raumseinnahme verglichen — die Differenz der Gewichte beider Körper in Zahlen ausgedrückt, das gegenseitige quantitative Massen- oder Dichtigkeitsverhältniß festsetzt. Da es bei der praktischen Anwendung dieses Verfahrens, vorzüglich bei Substanzen von verschiedenen Zuständen (z. B. Wasser und *Metalle*) in den meisten Fällen unmöglich ist, den zu bestimmenden Körpern völlig gleiche Volumina zu geben,

und die Berechnung des figürlichen Umrisses beider Substanzen *weitläufig, mit mehreren Schwierigkeiten verknüpft und sehr oft unausführbar ist*, so bedient man sich dieser Methode nur bei *flüssigen* Körpern, und auch hier selten. Man hat dieser Mangelhaftigkeit durch Anwendung eines hydrostatischen Grundsatzes abgeholfen, von dem *Archimedes* zuerst Gebrauch machte, und der sich auf die Erfahrung stützt, *dass ein verhältnissmässig schwererer Körper, als das Wasser, von seinem durch Wiegen in der Luft bestimmten absolutem Gewichte, beim Wiegen im Wasser soviel verliert, als das Gewicht des vertriebenen Wasservolums beträgt* *).

Hier-

*) Ein Beispiel mag diesen Grundsatz erläutern. Gesetzt wir hätten einen Körper, der bei gleichem Volum genau soviel wöge als das Wasser; wenn man diesen an einen (hier einflweilen gewichtslos betrachteten) Faden hängend ins Wasser tauchte, so würde man um ihn — für das Untersinken schützend — zu halten *keinen* Kraftaufwand nöthig haben, weil er vom Wasser vollkommen getragen wird, denn dieses würde mit gleicher Kraft auf ihn wirken, als wie auf eine sie berührende Wassermasse, deren Stelle der Körper eingenommen, welche sie als solche im Gleichgewichte erhält (*Liquida non gravitant in propriis locis*). — Denken wir uns nun, dass obiger Körper mit Beibehaltung seines vorigen Volums schwerer würde, als er zuvor war, so wird das Wasser immerwährend noch fortfahren, *dem* Gewichtstheile dieses Körpers das Gleichgewicht zu halten, welcher dem Gewichte des durch ihn (bei seinem Hinabsinken) vertriebenen Wasservolums gleich ist, so dass beim Eintauchen des Körpers nichts als der Ueberschuss des an-

fäng-

Hierdurch läßt sich das Verhältniß zwischen dem Gewichte eines gegebenen Körpers und des Wassers bei gleichem Volum bestimmen, und so dient diese Flüssigkeit zum allgemeinen Maafsstabe und als Mittel, um die Dichtigkeiten der übrigen verschiedenen Körper unter sich und zum Wasser vergleichen zu können. Zu Untersuchungen dieser Art bedient man sich bei rigiden Substanzen der *hydrostatischen Waage*, und des *Nicholson'schen* oder auch *Fahrenheit'schen Areometers*, jedoch kann letzteres auch bei flüssigen Substanzen angewendet werden, deren Dichtigkeitsverhältniß gegen das Wasser sonst am besten durch die *gewöhnlichen Areometer*, und bei beträchtlichen Quantitäten mittelst Kugeln von massiven Elfenbein oder Glas, die an die Schale einer genauen Wage mittelst eines Pferdehaars befestigt werden, bestimmt wird. Man wiegt eine solche Kugel durch Gewichtbeschwerung der andern Wage'schale erst an der Luft, dann im Wasser, wobei man den erlittenen Verlust bemerkt, und nach möglichster Abtrocknung in die zu bestimmende Flüssigkeit, wobei wiederum der Verlust angemerkt wird; dieser letztere Verlust, durch den ersteren dividirt, giebt das gesuchte specifische Gewicht. Es gründet sich dieses Verfahren so wie die Anwendung der *Areometer* auf obigen hydrostatischen Grundsatz; — specifisch-leichtere Flüssigkeiten leisten dem einsenkenden Körper weniger Widerstand, als specif. schwerere (es wird daher

fänglichen Gewichts auf die Wage wirken wird, woraus denn der obige hydrostatische Grundsatz hervorgeht).

daher in obigem Falle bei den ersteren ein stärkeres Gegengewicht als bei den letzteren erfordert, um den zu bestimmenden Körper mit der anderen Waagschale im Gleichgewicht zu erhalten) und das durch den in die dichtere Flüssigkeit eingesenkten Körper verdrängte Volum, behauptet vermöge seiner größeren Dichtigkeit ein stärkeres absolutes Gewicht, als das in der leichteren Flüssigkeit vertriebene. — Das zu Versuchen der Art anzuwendende Wasser muß höchst *rein*, und von gleicher Temperatur seyn. *Briffon* bediente sich bei seinen zahlreichen Dichtigkeitsbestimmungen eines Wassers von 14° *Reaum.*, als der mittleren Temperatur Frankreichs; wir werden bei Abhandlung der einzelnen Substanzen, so oft es nöthig wird, ihre jedesmalige Dichtigkeit nach den glaubwürdigsten Versuchen anführen, und genügen uns, hier nur auf die Quellen jener Angaben hinzuweisen.

§. 16.

- *) *Ludolf's Grondbeginzelen der Wynroey en Peilkunde. Leiden 1764. 8. Tillet in den Memoires de l'academie roy. des sciences, vom Jahr 1768. S. 450. Le Roy ebenda. vom J. 1770. S. 528. — Muschenbroek introduct. ad philos. natur. T. II. §. 1417. — Briffon's Pésanteur spécifique des corps, à Paris 1787. 4. — De Luc in den Philosoph. Transact. Vol. LXVIII. S. 500, und im Journ. de l'hygiène, T. XVIII. S. 480. — van Swinden positiones physicae, T. II. P. I, S. 47. ff. — Karstens Anfangsgründe d. mathem. Wissenschaften. B. II. S. 198., dessen Anleit. zur gemeinnütz. Kenntniss d. Natur. §. 42. — Schmidt's phys. mathem. Abh. B. I. S. 98. — Dessen Beschreib. eines sehr bequem eingerichtet.*

§. 16.

Durch das Bestimmen der Dichtigkeitsverhältnisse der individuellen Substanzen erhalten wir anschauliche

richt. allg. *Areometers*, in *Gren's neu. Journ. d. Phys.* B. VII. S. 186. ff. und *ebendas.* B. III. S. 117. — *Wilke* in den schwed. Abh. B. XXXII. S. 279. ff. — *Hauy's* Beschreib. eines sehr bequem. Instruments zur Bestimmung des specif. Gewichts d. Mineralien, in *Gren's Journ. d. Phys.* B. V. S. 502. ff. — *L. v. Buch* Verf. einer min. Beschreib. von Landek, *Breslau* 1797. 4. — *Lavoisier's* System d. antiphlog. Chemie, überf. v. *Hermhstädt.* T. I. die Angabe des Dichtigkeitsverhältnisses d. Luftart, betreffend. — Ueber die specif. Gewichte von Flüssigkeiten, welche aus Wasser und Weingeist zusammengemischt, bestehen. *V. J. B. Richter* in *v. Crell's Annalen* 1795. B. II. S. 17. u. f. f. — *Ebenderfelbe* im *Berlinischen Jahrbuch d. Pharmacie* 1799. S. 89. u. ff. und in — *Trommsdorff's Journ.* B. X. St. I. (Ueber *Alkoholometer*). *Beck* *ebendas.* B. IX. St. I. S. 17. u. f. — *Memoire sur le rapport des differentes densités de l'esprit de vin, avec les differens degrés de force, par M. Briffon* in den *Memoires de l'acad. roy. des sc. de Paris.* 1768. S. 433. u. ff. — Ueber denselben Gegenstand: siehe *Gilpin* in *Gren's neu. Journ. d. Phys.* B. II. S. 365. und *Lowitz* in *v. Crell's chem. Annal.* 1796. B. I. S. 202. u. ff. — *Bergmann* in *Scheffer's chem. Vorles.* §. 210. — Ueber die specif. Gewichte der Salzlösungen. s. *Lambert* in der: *Histoire de l'acad. de Prusse* 1762. T. XVIII. S. 27. ff. — *Wild* in seinen *Beiträgen zur Salzkunde.* *Winterthur* 1784. — *F. W. Abich* u. *K. Chr. Langsdorff's* Samml. prakt. Anmerk. und einzeln zerstreuter Abh. für Freunde d. Salzwerkskunde. 1785. St. I. No. 13. — *J. J. Weyhrauch's* Bemerk. üb. die verschiedenen Arten den Gehalt der Salzsolen zu schätzen.

liche Vorstellungen über die Massenquantität einer jeden Substanz, und das mehr oder weniger dieser Quantität dient uns bei der Vergleichung der Individuen zum Maassstabe, für die ursprünglich gesetzte Bewegungsrichtung der inneren Thätigkeit alles und jedes Substantiellen (vergl. §. 2. u. 3.); da nun aber von dem Verschiedenseyn und der verschiedenen Vollendung jeder dieser Richtungen, sich ursprünglich alle *magnetische, elektrische und chemische Differenz* datirt, und auch die nach Abstreifung jener Differenzen zurückblei-

tzen. Grätz 1782. 8. — Beckmann's Anl. z. Technologie. 5. Ausgabe. S. 450. u. ff. — J. Fagot Ueb. Dichtigk. Bestimm. des Biers, in den Abhandl. d. schwed. Akadem. B. XXV. S. 49. ff. — Ueb. die Einricht. d. *hydrost. Waage*, der gewöhnlichen *Areometer*, des *Nicholson'schen*, *Fahrenheit'schen*, *Beck'schen*, *Schmidt's* u. *Cyarcy's Areometers*, der *Alkoholometer*, *Salzwaagen*, *Salzspindel* oder *Solwaagen*, *Bierwaagen* und *Brandeweinproben*; über die Dichtigkeits-Bestimmung der atmosphär. Luft mittelst des *Barometers*, (welches auch zu diesem Zwecke bei den übrigen Luft- oder Gasarten angewendet werden kann), das *Aufsteigen* der mit *ausgeathmeter Luft* — *Kohlenensäure* und *Stickgas*, gefüllten *Seifenblasen*, wobei die Säure durch das Alkali der gelösten Seife absorbirt wird, und so das leichtere Stikgas zurückbleibt, das *Schweben der Wolken*, des *Nebels* u. m. d., das *Aufsteigen der Aerostaten*, die Entstehung des *Luftzugs* in *Kaminen* und *Oefen*, die sogenannte *Elementarwelt* — aus *Quecksilber*, wässriger *Kalilösung*, *Weingeist* u. *Steinöl* bestehend, die scheinbare Verwandl. d. *Wassers* in *Wein*, oder der sogen. *Passevin*, die *Eyprobe* der *Seifenfieder* u. m. ä. *Erschein. mündlich*).

bleibende Besondernheit der Individuen *an sich*, mit jenen fixirten Thätigkeitsrichtungen in genauer Beziehung steht, so geht hieraus die Nothwendigkeit hervor, die Dichtigkeitsverhältnisse der Individuen genau mit Berücksichtigung ihres jedesmaligen Zustandes anzugeben, um so — die übrigen Verhältnisse derselben Individuen und ihre daraus resultirenden Prädikate gleichzeitig damit vergleichend — das Charakteristische jedes Einzelnen und Aller, nach jeder Daseyns-Aeussierung, d. i. nach allen Seiten umfassen und überblicken zu können.

I 5

§. 17.

*) In neueren Zeiten haben die Chemiker angefangen, den quantitativen Dichtigkeitsverhältnissen der Körper mehr Aufmerksamkeit zu schenken, jedoch benutzten sie jenes Verhältniss bis jetzt nur bei einzelnen Individuen einiger Körperreihen, um daraus erhellende Schlüsse über die innere Aehnlichkeit oder Verschiedenartigkeit derselben zu abstrahiren. Sofern aber die dem chemischen Prozesse unterworfenen Substanzen dabei stets mehr oder weniger Veränderung ihres *Bestandes* erleiden, *dieser* aber mit der Stärke der Massenquantitäts - Behauptung einer jeden *Substanz* durchaus nothwendig zusammenhängt, indem sie eine einige, in sich selbst gleiche, und mit sich in allen Beziehungen und nach allen Seiten in Rapport stehende ist, insofern ist es Pflicht des Chemikers, jenes Verhältniss näher und stets zu berücksichtigen. — Obschon diejenigen Körper, deren Dichtigkeitsverhältniss bestimmt wird, durch dieses Bestimmen: *für sich und ausser einander bleiben*, und mithin in dieser Hinsicht eigentlich Gegenstand der *Physik* sind, indem *diese* die Dinge in ihren *für-sich-sein*, die *Chemie* hingegen das *ineinander-sein* derselben betrachtet, so nöthiget der oben
erläu-

§. 17.

Seit *Kant* waren mehrere Naturforscher geneigt, die Ursache der verschiedenen Dichtigkeiten, das Ausgedehnt- und Zusammengezogenseyn der besonderen Substanzen in dem verschiedenen Verhältnisse zweier Grundkräfte, der *Attractiv*- (Kompressiv-) und *Repulsiv*- (Expansiv-) Kraft zu suchen; man schien dabei aber zu vergessen, daß man das Phänomen selbst (das Ausgedehnt- und Angezogenseyn) als *Erklärungsgrund*, also *das zu erklärende* als *schon erklärtes* und als *Erklärungsmittel*, und so die Wirkung als Ursache unterschob. *Kant* selbst wollte aber weiter nichts mit jenen beiden Kräften andeuten, als zu sagen, daß jedes Substanziale als solches beider Bewegungsrichtungen, zur *Attraction* und *Repulsion* fähig wäre, und daß diese Richtungen ein *bestimmtes Verhältniß* unter sich beobachten, *welches* dadurch ausgedrückt wird, daß keine der Richtungen ohne das Gegebenseyn der ihr entgegengesetzten — Wirklichkeit hat, mithin jede derselben durch die andere durchaus bedingt ist — dasjenige, welches

erläuterte Zusammenhang des physischen und chemischen Verhältnisses der Dinge, in diesem Falle so wie in zahllosen anderen anzuerkennen: daß *Physik* und *Chemie* nur zwei Seiten einer Wissenschaft darstellen, welche sich gegenseitig nie ganz entübrigen können, selbst da nicht, wo die Physik fast einzig als *Theil der angewandten Mathematik* auftritt, und das Besonderssein der Dinge, das qualitative Verhältniß derselben, der *Chemie* überläßt.

welches jene Richtungen überhaupt möglich macht, war ihm so bekannt, wie das x dem Mathematiker, gleichwohl fühlte er die Nothwendigkeit, eine Ursache jener Richtungen anzuerkennen, und diese Ursache suchte er *in dem Bilde der Kraft* aufzufassen. Diese erschlossenen und angenommenen Grundkräfte wurden ihm in ihrer Aeussierung, die Bedingung der Raumerfüllung *von einer bestimmten Grösse*, welche jedes Substantielle behauptet; es fiel ihm aber dabei wahrlich nicht ein: *das Seyn der Substanz selbst auf jene Kräfte reduciren zu wollen*, oder, was dasselbe ist, Kraft ohne Substrat, und so alle körperliche Existenz auf bloßes Gegebenseyn von entgegengesetzten Kräften zurück zu bringen; ein solches Construiren der Materie durch bloßes Setzen zweier heterogener Kräfte, wurde erst späterhin von Anhängern *Kant's* behauptet, die zwar die Worte des Meisters vernommen, aber missverstanden und ihnen falsche Bedeutung untergeschoben hatten. Diese falschen Schüler *Kant's* vermeinen, durch den an sich leeren Formalismus jener Konstruktion geleitet, das Seyn jedes Einzelnen und des All's erkannt zu haben, während sie weiter gar nichts thun, als zwei Richtungen der Thätigkeitsäusserung des *Seyenden* — der *Materie* — für *Begründung* des *Seyns* der Materie und ihrer Thätigkeitsäusserung zu nehmen, und so gleichzeitig einem einseitigen Schema Allseitigkeit zugestehend — das Produkt des *Seyns*, als dasselbe producirend und das *Seyn* selbst begründend annehmen.

§. 18.

*) Ueber die Konstruktion und die verschiedenen allg. Verhältnisse

§. 18.

Aber nicht blos das Seyn des vollendet Raumerfüllenden (dessen drei Dimensionen schon darauf leiten, dass

nisse und Beziehungen der Materie vergleiche man: *Platon's Werke* überf. von *F. Schleiermacher*. Berlin 1804. — *Aristoteles Stagirita. Opera omnia, c. Commentar. Averrhois.* Tomi XI. *Venetiis* 1560. 8. eadem graec. et lat. *Aure'. Allobr.* 1607. 8. — *Plutarchus, Chaeronensis, de Placitis et decretis Philosophor.* edid. *G. C. Gebhardi.* *Gryph.* 1692. 12. — *T. Lucretii Cari de rerum natura, libri sex ad optimor. exemplar. fidem emendati* edidit *H. C. A. Eichstaedt.* *Lipsf.* 1801. 8. — *B. de Spinoza. Opera quae supersunt omnia etc.* edid. *H. E. G. Paulus.* Vol. I. *Ienae* 1802. 8. — *Fr. Baco de Verulamio. Opera omnia.* *Lipsf.* 1694. fol. *Fr. Merc. van Helmont. Natur-Alphabet.* *Sulzb.* 1667. 12. — *Athanas. Kircher. Ars magna sciendi.* *Amstel.* 1669. fol. — *Ioh. Bapt. van Helmont. Opera omnia.* *Francoft.* 1682, 1707. *Hafn.* 1707. 4. — *Rob. Boyle. tr. de ipsa natura, sive libera in receptam naturae notionem disquisitio.* *Genev.* 1688. 4. — *Ejusdem Opera varia.* *Genev.* 1680. 4. cum appendic. 1682 — 1688. — *Isaac Newtoni philosophiae natural. principia mathematica.* *Lond.* 1687. 4. 1726. 4. — *I. H. Müller, de aqua, principio rerum ex mente Thaletis.* *Altst.* 1718. 8. — *I. Fr. Müller, influxus physicus restitutus.* *Gieff.* 1735. 4. — *Leibnitzii Opera omn.* edid. *Raspe* 1775. — *G. E. Hamberger, de cohaesione et attractione corporum.* *Ien.* 1733. — *I. Kant's Gedanken von der wahren Schätzung lebendiger Kräfte etc.* *Königsbg.* 1746. in dessen gesammelten Schriften. *Linz* 1795. S. 128 — 360. und in dessen vermisch. Schriften. *Halle* 1799. S. 1 — 282. — *Deffen metaphys. Anfangsgründe d. Naturwissenschaft.*

Riga

dafs man bei der Körperkonstruktion nicht mit zwei
sogenannten Grundkräften ausreicht), sondern auch
die

Riga 1787. 1788. 8. *Frankft. u. Leipz.* 1794. — *I. G. Fichte*
Grundrifs d. gesammt. Wissenschaftslehre etc. *Iena* 1795 —
1802. *Tübingen* 8. — *C. A. Eschenmayer* Principia quaedam
disciplinae naturali inprimis Chemiae ex Metaphysica natu-
rae substernenda. *Tübing.* 1796. 4. — *Deffen* Sätze aus der
Naturmethaphysik, auf chemische und medicinische Gegen-
stände angewandt. *Tübingen* 1796. 8. — *F. W. I. Schel-
ling* Ideen zu einer Philosophie der Natur. *Leipz.* 1797.
Landshut 1803. 8. — *Deffen*: von der *Weltseele*, eine Hy-
pothese der höheren Physik zur Erklär. des allg. Organis-
mus. *Hamburg* 1798. 8. — *Deffen*: Erster Entwurf eines
Systems d. Naturphilosophie. *Iena u. Leipz.* 1799. 8. —
Deffen: Einleit. zu seinem Entwurf eines Systems d. Natur-
philosophie. *Iena u. Leipz.* 1799. 8. — *Deffen*: Zeitschrift
für die spekulative Physik, I-II B. *Iena u. Leipz.* 1800 —
1801. 8. — Fortges. unter dem Titel: Neue Zeitschrift f.
d. spek. Phys. *Tübing.* I B. 1802. 8. — *Deffen*: Jahrbü-
cher der Medicin als Wissenschaft. I B. I H. *Tübingen*
1805. 8. — *F. Baader*: Beyträge zur Elementar-Physiolo-
gie. *Hamburg* 1797. 8. — *Deffen*: Ueber das pythagoräi-
sche Quadrat in der Natur oder die vier Weltgegenden.
1798. 8. — *K. C. F. Krause*: Anleit. zur Naturphilos.
Iena 1804. 8. — *I. I. Wagner*, von der Natur der Dinge.
Leipz. 1803. — *I. Fries*, System der Philosophie als evi-
dente Wissenschaft. *Leipz.* 1804. 8. — *Plotinos*, von der
Natur, von der Betrachtung und von dem Einen, mit ei-
ner Einleit. und m. Anmerk. von *Creuzer*, in den: Studien,
herausgeb. von *C. Daub* u. *F. Creuzer*. I B. *Frankft. u.*
Heidelberg 1805. 8. S. 23—103. — *Winterl's* Schriften,
vergl. S. 21. — *Link*, über Naturphilosophie 1805. 8.

die durch gegenseitige Thätigkeitsäußerung angedeutete *Zeit* desselben, so wie die *Ursache* begründende Fähigkeit des Raumerfüllenden, überhaupt Thätigkeit zu äußern, suchte man auf die im vorigen §. erwähnten beiden Kräfte zu reduciren, und somit erblickte man auch im Chemism weiter nichts, als wie ein innigst verwickeltes Spiel jener Kräfte, welches indes einige (wozu die neuesten Zeiten Belege darbieten) recht möglichst einfach — selbst in den scheinbar verworrensten chemischen Thätigkeitsäußerungen — auf $+$ oder $-$ von Atraktion und $+$ oder $-$ von Repulsion zurückbrachten, und so mit allem weiteren Forschen mit einmal eine Art von Beschlossenheit ertheilten, die dem Spekulirenden gegeben war, wenn er die Mühe nicht scheute, jene $+$ und $-$ *A* und *R* für jeden einzelnen Fall zu berechnen. Die todte Form eines solchen Schemas für die gegenseitige Thätigkeitsäußerung im Chemism, wurde besonders auch den in den bisherigen §. untersuchten Erscheinungsweisen des Körperlichen übertragen, und vorzüglich wurde das unter der Benennung *Einungsstreben* §. I. S. 1, 7, 10. §. 4. S. 55. §. 5. §. 6. §. 7—11. aufgestellte chemische Massen-Phänomen, welches man sonst auch durch *chemische Anziehung*, oder *Verwandtschaft* (Attract. chemic. s. Affinitas) in den Schriften der Chemiker bezeichnet findet, auf gleiche Weise reducirt, als dadurch erklärt angesehen, ohnerachtet auch hier weiter gar nichts geschah, als daß man das Phänomen, mit anderen Worten unvollständiger beschrieb, und wenn man aufrichtig seyn wollte,

wollte, sich selbst gestehen mußte, daß das Phänomen in Hinsicht seiner ursprünglichen Werdungsmöglichkeit, dem Zuschauer durch jenes Schema nicht um ein Jota heller geworden war.

§. 19.

*) Eben so wenig wir indess auf vorhin berührte Weise, *das nur zwischen ungleichartigen oder relativ heterogenen Massen stattfindende Einungstreiben erklärt wird*, reicht auch die besonders in neueren Zeiten von einer anderen Schule aufgestellte Annahme sogenannter *Inponderabilien* hin, um gedachtes Phänomen aufzuhellen, ohnerachtet sich in mehreren Fällen dadurch ein gewisser Schein von Licht verbreitet, und wo nicht die Ursache jenes Strebens, doch die Annäherung der Massen, welche als Folge desselben eintritt, einen höheren Grad von Deutlichkeit erlangt. Für die Anwendung ist es gleichgültig, ob man sich das irdisch Substantielle als ein durch Aufnahme von verschieden geartetem Inponderablem, verschieden gewordenenes Ponderabeles denkt, und so *dem*, was an den Dingen gewichtig ist, absolute Gleichartigkeit zugesteht, und ihr *individuelles*, d. i. verschieden gestaltetes Seyn, als durch die Aufnahme jener freier und lebendiger Seyenden (der Inponderabilien), in sich verschieden gearteten, begründet ansieht, oder ob man im Gegentheil, jedes Besondere, Heterogene auch in allen Beziehungen, durch und durch als ein solches betrachtet; und mithin, sich die Besondernheit nicht weiter hinausgeschoben, oder der eignen Masse entrückt so vorstellt (wie dieses bei Annahme der Inponderabilien geschieht), sondern dafür hält, daß die *äußere* (in der gegenseitigen Einwirkung ausgedrückte) Darstellung des inneren Wollens, nothwendig und unzertrennlich mit dem Bestande des Individuellen bleibend zusammenhänge, und

§. 19.

Die in den vorigen §. niedergelegten Untersuchungen haben uns zwar schon auf das Wesen des chemisch Verschiedenartigen — sich als solches entgegengesetzten oder Heterogenen geleitet, und somit die Möglichkeit an die Hand gegeben, die Ursache chemischer Anziehung zu erkennen, jedoch heischt die Wichtigkeit des Gegenstandes, das Resultat dieser Untersuchungen nochmals so aufzustellen, daß die Erklärungsmöglichkeit jenes Phänomens daraus auf eine einleuchtende und verständliche Weise hervorgeht, zu welchem Zwecke es nöthig ist, die Frage selbst erst näher zu erörtern, oder zu bestimmen, was eigentlich unter chemischer Verwandtschaft, oder chemischen Einungstreiben begriffen wird. Es muß nämlich davon unterschieden werden, *das Streben des Gleichartigen, Homogenen, sich als solches zu einem durch bestimmte Formung* (die gewöhnlich weiter geht, bis zur Darstellung bestimmter Figur) *sich beziehendem Ganzen gegenseitig*

und mit demselben absolut eins sey. Dieselbe Gleichgültigkeit darf und kann es indess nicht dem wissenschaftlichen Forscher seyn, ihm genügt nicht das *bloße* Kennen der Erscheinung, und die *wahrscheinliche* Vermuthung über den Grund derselben, sondern er wird zur Erforschung dessen angetrieben, was, nach Abwiegung aller Gründe, als der Wahrheit am nächsten stehend, erscheint, sie selbst ist ihm das Ziel seines Forschens und Vermeidung alles Schwankenden, Halbzutreffenden, das Mittel sie zu erreichen.

seitig zu nähern, und zu vereinen, so wie auch die damit mehr oder minder energisch verknüpfte Behauptung des Bestandes, welche eine immer wache *Thätigkeit* zur Selbstschätzung voraussetzt, und deren Ausdruck für unsere sinnliche Wahrnehmung, als die in jedem Individuellen gegebene eigenthümliche und besondere Temperatur, oder eigentliche sogenannte spezifische Wärme erscheint. Beide haben wir schon früher §. 7. S. 63. und besonders S. 64 — 68. in der Note als *Adhaesion* und *Cohaerenz*, und das eigentlich gestaltende Princip als *Cohäsion* S. 67. u. f. f. kennen gelernt; die erstere in der weitesten Bedeutung, bezeichnete man bisher gemeinhin mit dem Ausdruck: *verbindende* oder *zusammenhäufende Verwandtschaft* (*Affinitas aggregatorum*), die zwar gewöhnlich der *mischenden* oder *chemischen Verwandtschaft* (d. i. dem chemischen Einungstreben, *Affinitas chemica mixtionis*) folgt, jedoch auch ohne diese eintreten, und vereint mit ihrem Produkte der Cohärenz, mannichfache Modifikationen der Wirkung des chemischen Einungstrebens, zur Folge haben kann. Es bleibt demnach für das eigentliche chemische Einungstreben nur *die relative Einswerdung zur Folge habende Anziehung zweier sich in der Berührung heterogen erscheinender Massen* übrig, die dadurch möglich wird, daß alles chemisch Heterogene, als solches, sich bei der Berührung gegenseitig zu erkennen giebt, *als ein innerlich nur durch relative Stärke und relative Schwäche der individuellen Wesenheitsrichtung verschiedenes, und dadurch sich gegenseitig zum Ueberwinden und zum Unterdrückt-*

werden auffordert oder erreget. Laut den Untersuchungen des 2ten §. u. s. f., läßt sich alle Differenz, und besonders die magnetische, elektrische und chemische auf die statt findende, relativ fixirte Bewegungsrichtung zum Lichte, oder zur Massenbehauptung reduciren, und ihre Entstehung wird dadurch möglich, daß die zur Masse gekommene Materie, Theilung in sich selbst vornimmt, wenn sie dazu aufgefordert wird, über sich selbst herauszugehen, ihr eignes Massesein mehr und mehr zu verleugnen, und ein freieres, d. i. dem Lichte zugekehrtes Sein zu erringen. Indem nämlich die Masse von einem bereits höher Gesteigerten im Berührungsakte aufgefordert wird, *dem Auffordernden gleich zu werden*, kann diese Aufforderung nur *insofern* von entsprechenden Folgen seyn, *als entweder dieselbe so stark ist, das ganze Masseseyn zu überwinden* — und in diesem Falle wird keine innere Theilung der erregt werdenden Masse statt finden (z. B. wenn Wasser mächtig erregt wird, der Richtung zum Lichte zu folgen, wird es derselben, wenn anders die Umstände günstig sind, ganz folgen, und dieses Ziel, so weit es von demselben — von dem Wasser — erreicht zu werden vermag, als möglichst erlangt dadurch fixirend bezeichnen, daß es durch und durch als Hydrogen erscheint, und mithin das Minimum *der Masse* — d. i. in diesem Falle *der Dichtigkeit*, äußerlich in der Gestalt, und innerlich in dem basischen Charakter ausdrückt) — *oder als die, durch die befolgte Aufforderung, zurückgedrängte Massenbehauptung, sich gleichsam auf den einen Theil jener Masse wirft,*

wirft, und so in diesem das Maximum der Massenbehauptung setzt, während der übrige Theil derselben Masse zum freierem Seyn gelangt. Das Wasser vermag unter allen Substanzen am besten, obiges Charakteristische der Differenzerzeugung zu versinnlichen, denn während dasselbe einer gegebenen Aufforderung gemäß, der Lichtstrebung — die schon in seiner Fluidität ausgedrückt ist — überhaupt dadurch entspricht, daß es die Gas- oder Luftform annimmt, erleidet es doch in den meisten Fällen, wo die Aufforderung nicht mit höchster Energie ausgesprochen wird *), innere Theilung, indem es den noch nicht unterdrückten Antheil ehemaliger Massenbehauptung in dem einen Antheile mit der möglichsten Energie unter der Gestalt des Sauerstoffs darstellt, wird der quantitativ geringere, höher gesteigerte Antheil als Wasserstoff, in vollendeter Erreichung der vorschwebenden, freieren Wesenheit, d. i. des Lichtes angedeutet werden **); und

K 2

sofern

*) Eine so energische Erregung des Wassers zur höheren Gestaltung bemerkte van Marum, indem er mittelst elektrisch differenter Aufforderung eine gegebene Menge Wasser total in Wasserstoffgas umwandelte; man vergl. Gren's Neues Journ. d. Phys. B. III. H. I. S. 11, u. 14. — und meine Materialien etc. B. I. S. 233.

**) Die Wirklichkeit dieser höheren Gestaltung des Wasserstoffs wird uns in der Folge noch mehr dadurch bestätigt werden, daß wir besonders im vegetabilisch Organischen die meisten Gebilde mit Wasserstoff erfüllt, und so mehr oder weniger dessen Charakter gegen den Sauerstoff behaupten.

sofern das liquide und dampfförmige Wasser stets gleiche Grade der Massenbehauptung ausdrückt, wird es bei jener Zurückdrängung der Massenbehauptung auf einen Theil desselben, nothwendig immer dasselbe quantitative Verhältniß des differenten Wassers, des Oxygens und Hydrogens zeugen müssen, vorausgesetzt, daß beide mit gleicher Energie ihren Charakter darstellen, denn im entgegengesetzten Falle kann sehr leicht die ganze Wassermasse in Oxygen, oder Hydrogen verändert werden. — Diesem Differenzierungs-Processe des Wassers sind alle übrigen Hervorrufungen der chemischen Heterogeneität anderer Substanzen analog, nur übernimmt gewöhnlich das bereits heterogen gewordene Wasser theils jene Aufforderung, theils die Einbildung seiner eignen Wesenheit, wobei jedoch in den meisten Fällen dieselbe *innere Theilung*, wie beim Wasser,

behauptend antreffen. Der Sauerstoff hingegen drückt schon durch den höheren Grad der Dichtigkeit, und besonders durch sein Verhältniß gegen die übrigen Erdindividuen, den dem Organischen relativ entgegenstehenden Charakter des Anorganis'm aus, und eben dadurch erregt er z. B. in dem Respirationsprocesse der Animalien und Vegetabilien, indem er zu überwinden und zu unterdrücken droht, die möglichste Concentration und Erweckung des *organischen Lebens*, welches, als solches, sich durch hohen Grad von Selbsterhaltung und Selbstschätzung charakterisirt. [Ein ähnliches Verhältniß behauptet derselbe im Blute, gegen die Nerven, im Gährungsprocesse u. s. w. und ist daher der wahre Erwecker des organischen höheren Lebens. S. §. 11. u. 12.]

Wasser, statt findet, wie dieses besonders im Gährungsproceſſe ſehr deutlich wird. (Vergl. §. 12. S. 117. u. 118.)

So wie ſich hier in dem bereits ſubſtantiell Seyenden, in den individuellen Maſſen durch *innere Theilung* *), aus dem Indifferenten, Homogenem, das Differente, Heterogene zeugte, ſo gieng auch urſprünglich aus der geſtalt- und maſſeloſen *Materie*, aus dem Chaos, das *Individuelle* hervor, auf ähnliche Weiſe

K 3

wie

*) Auſſer den bereits erwähnten Fällen der vorgehenden inneren *qualitativen* und *quantitativen Theilung*, werden wir dieſelbe in der Folge beſonders bei der Metalloxydation (v. S. 95.), bei der Bildung der metalliſchen Salze u. ſ. w. antreffen, von denen wir hier nur vorläufig einige erläuternde Beiſpiele anführen wollen: ſchwefelſaures Eiſen, in Waſſer gelöſt und kryſtalliſirt, hinterläßt in der überſtehenden Lauge, ein ſchwefelſaures Eiſen aufgelöſt, welches weit mehr Säure beſitzt, als wie das zuvor angeſchoſſene, und löſt man dieſes letztere wiederum in Waſſer, und unterwirft man es wiederholt derſelben Kryſtalliſation, ſo werden ſich endlich aus dem einen Salze, zwey an Säuregehalt ganz verſchiedene gebildet haben; — erhitzt man *Mennige*, d. i. rothes Bleioxyd in verſchloſſenen Gefäſſen, ſo wird der eine Theil deſſelben noch vollkommener, d. i. rothbraun oxydirt werden, während der andere reducirt wird (S. 98. *Reduction*); — miſcht man daſſelbe rothe Bleioxyd mit rauchender Salpeterſäure, ſo wird auf der einen Seite *braunes* Bleioxyd, nebt etwas ſalpeterſaurem Blei, auf der andern metalliſches Blei, in kleinen Körnern reducirt erſcheinen!

wie sich durch Selbstobjectivirung und daraus erfolgter partieller und relativer Selbstbeschränkung, aus dem *ursprünglich Allgemeinen* — das *Besondere*, das Universum als ein gestaltetes *) darstellte.

Kommen nun zwei chemisch Differenten auf eine Weise zur Berührung, daß sie sich gegenseitig ihre beiderseitige Innerlichkeit zu erkennen zu geben vermögen, d. i. im mehr oder minder flüssigem Zustande des einen, oder beider Berührenden erscheinen **), so wird als nothwendige Folge dieser gegenseitigen Charaktererkennung entweder in beiden das Streben zur Indifferenzierung hervorgehen, oder wenigstens in dem einen, relativ seine Eigenthümlichkeit mit mehr Energie ausprechendem, das Verlangen, das Gegenüberstehende zur eignen Gestaltung herabzuziehen, oder zu steigern,

*) Vergl. meine Abhandl. *Ueber die Gestaltung des Universums*, in dem II. B. der von Daub und Creuzer herausgegeb. *Studien*. Frankf. u. Heidelberg 1806. 8.

**) Vergl. §. 6. S. 57. Einige Beobachtungen scheinen auf den ersten Anblick jenem Satze: *Corpora non agunt nisi fluida*, zu widersprechen, jedoch genauer beleuchtet, schwindet dieser Widerspruch. Dahin gehören die Wirkungen der Aetzalkalien auf die nie trockne, sondern theils wässrigt, theils fettfeuchte Oberhaut; — die Entbindung des Aetzammoniaks aus trockenem salzsaurem Ammoniak und Aetzkalk, wo der bloße Berührungsdruck, und noch mehr die Friktion hinreicht: Fluidität des im salzsauren Ammoniak enthaltenen Kry stallwassers durch die entstandene Temperaturerhöhung zu setzen u. m. dgl.

steigern, dargestellt und verwirklicht werden; indem hier aber das andere sich selbst schützend seine innere Kraft sammelt, wird es dadurch in dem zuvor positiv einwirkenden ebenfalls ein relatives Nachgeben bewirken, wodurch dann beide nothwendig zur Ausgleichung ihrer Heterogeneität gelangen müssen *), und unter dieser vollkommenen Bedingung als absolut Neutrale erscheinen **); man vergl. §. 7. S. 61. u. f. f.

§. 20.

*) Sofern also beim Berühren, oder vielmehr sogleich darnach gegenseitige Erkennung, und dieser zufolge — Ausgleichung und gegenseitige Ueberwindung statt findet, ist dadurch innere Bewegung, Erhöhung der Thätigkeit von Innen heraus nothwendig gegeben, und dieses für die Zeit jenes Processes durch freieres Seyn ausgedrückt, welches sich uns in den Phänomenen der Wärme, und wenn es hoch kommt, des Lichtes, für die sinnliche Wahrnehmung des Fühlens und Sehens ausdrückt; daher sind sämtliche Indifferenzierungen der Art mit *Wärme*, und oftmals mit *Licht* begleitet, und der Process selbst kommt um so eher zu Stande, wenn Erwärmung oder Erglühung von Aussen zuvor gesetzt worden war. Die mit der gegenseitigen Erkennung gegebene Annäherung der heterogenen Substanzen, zeigt sich indess ohne Temperaturerhöhung von Aussen oftmals so bestimmt, daß selbst die Dichtigkeitsverschiedenheit der Berührenden dadurch überwunden wird, und beide sich gegenseitig verhalten, wie die Bestandtheile einer gegebenen Lösung (z. B. Salz in Wasser gelöst). Beispiele der Art liefern die bloße Mischung des Sauerstoff- und Wasserstoffgases, die Gase der atmosphärischen Luft u. f. w. sie ähneln in ihrem gegenseitigen Verhältniß einem Gemisch von Wasser und Weingeist.

*) Nur das Wasser vermag bei einer Temperatur von 0° F. mit

§. 20.

Sofern aber fast alle chemische Differenz *durch Uebertragung oder Einbildung von Oxygen und Hydrogen* (unter den S. III. angezeigten Gestaltungen) in den übrigen Substanzen erzeugt wird, kann das Einnungstreiben der Heterogenen, zwar unter sich stufenweise Unterschiede erleiden — indem die eine oder andere besondere Basis ihr Oxygen oder Hydrogen, oder wenigstens *den Werth derselben stärker oder schwächer*, im *qualitativ und quantitativ grösserem oder geringem Verhältnisse*, bindet und behauptet — jedoch kann nie eine absolut ausschliessliche specifische Anziehung irgend einer individuellen chemischen Masse gegen eine andere statt finden, wodurch die Anziehung der übrigen gleichzeitig damit in Berührung gebrachten Substanzen gänzlich unterdrückt würde, *so fern das, was eigentlich chemische Anziehung in beiden sich Berührenden setzt, in allen chemischen Differenten, doch immer dasselbe ist*, obgleich es stufenweise quantitativ und qualitativ Unterschiede erleiden kann, und wirklich in den individuell verschiedenen chemischen Massen erleidet. *Berthollet* *) war es, der durch Beobachtungen gelei-

mit dieser absoluten chemischen Neutralität zu erscheinen, relativ ist hingegen diejenige der sogenannten neutralen Salzverbindungen — und stets dem einen überwiegenden Bestandtheile mehr oder minder untergeordnet, und so dessen Werth in gleichem Maasse behauptend, erscheinen die metallischen Salze, u. m. ähnl. Produkte.

*) Man vergl. §. 1. in der Note S. 7.

geleitet, diese Ansicht der chemischen Anziehung aufstellte, und dadurch die in dieser Hinsicht einseitige *Wahl*verwandtschaft des berühmten *Bergmann* umstiefs. Zur Verfinnlichung beider Ansichten werden folgende Schemata dienen können.

Bergmann.

$$A. - \begin{cases} B. = A + B. \\ C. \end{cases}$$

Berthollet.

$$A. - \begin{cases} B. = A + B. \\ C. = A + C. \end{cases}$$

Während also nach *Bergmann* *B* und *C* gemengt auf *A*, oder *A* auf die Mischung von *B* und *C* so wirken, daß *C* ganz ausgeschlossen wird, *theilt sich* nach *Berthollet* *A* in *B* und *C*, oder *B* und *C* in *A*, jedes nach Maafsgabe seiner Anziehungskraft; um nun also nach *Berthollet* ausfindig zu machen, welche individuelle chemische Massen gegenseitig ein stärkeres Einungstreiben besitzen, als andere gegebene, muß man das *Quantum der Massen* berücksichtigen, welches gegenseitig aufgenommen wird, während nach *Bergmann* die nähere Verwandtschaft durch die Zertrennungsfähigkeit bestimmt wurde, welche Gemische durch eine Reihe von chemisch heterogenen relativ gleichartigen Substanzen, nach vorangegangener inniger Berührung erleiden. — Durch viele nach und nach verbesserte, jedoch noch starker Verbesserung bedürfende *), darauf tendi-

K 5

rende

*) Um gültige Tabellen der Art entwerfen zu können, müßte bei denen denselben zu Grunde liegenden Beobachtungen
Rück-

rende Beobachtungen ist man in den Stand gesetzt worden, sogenannte *Verwandtschaftstabellen* oder Stu-

Rücksicht auf Gleichheit der Temperatur, auf die Wirkung der sogenannten Vehikel, z. B. Wasser, auf *Berthollet's* Ansicht in Hinsicht der Wirkung des sonst bloß passiv angesehenen, ausgeschiedenen Stoffs, u. m. ähnl. genommen werden. *Geoffroy* entwarf die erste Verwandtschaftstabelle 1718, ihm folgten darinn ergänzend, berichtigend und vervollkommend: *Gellert*, *Marherr*, *Erxleben*, *Wentzel*, *Bergmann*, *Black*, *Wiegleb*, *Kirwan*, *Succow*, *Gergens*, *Guiton*, *Richter*, *Link*, *Hagen*, *Vauquelin* u. m. a. *Wentzel* bestimmte die verschiedenen Grade des Einungstrebens nach dem Zeitraume, *Kirwan* und *Richter* nach der Quantität, in welcher sich die chemischen Massen vereinen, *Bergmann* nach der Zertrennungsfähigkeit (Siehe oben); *Link* meinte dort die größte Verwandtschaft anzutreffen, wo durch Mischung von gleichen Theilen der heterogenen Massen, gesättigte Verbindungen entstehen, *Rumford* hielt mit einigen anderen neueren Physikern das besondere chemische Einungstreiben für bloßes Produkt der Temperatur (die doch nur selbst erst Produkt des Einungstrebens ist), und *Winterl* leitet es hauptsächlich von den, von ihm sogenannten *begeistenden Principien* (S. 111.) ab, wobei wohl das Mittel zur Einung, aber nicht die (oben nachgewiesene) Ursache derselben angezeigt ist (d. h. *Winterl* legt das, was man sonst in der ganzen Masse suchte, besonders in jene Principien, ohne aber anzugeben, weshalb sich dann diese Principien zu vereinen streben!) — Man vergl.: *Tables de Differens rapports observés en chimie, entre différentes substances par Mr. Geoffroy, l'ainé, in den Mémoires de l'acad. roy. de Scienc. an 1718. S. 202. und Eclaircissement sur la table concernant les rapports observés en chimie entre différentes sub-*

Stufenleitern des Einungstrebens (*Scalae* f. *Tabulae affinitatum*) zu entwerfen, worinn die Substanzen so gestellt

substances, ebendaf. 1720. im Auszuge überf. in *Crell's* neuem chem. Archiv. B. I. S. 197. etc. und B. II. S. 37. — Tabellen üb. die chem. Verwandtschaft d. Körper, von *Gergens* und *Hochheimer*, Frankft. a. M. 1790. — Ferner vergl. man: S. 18. No. 96. Th. IV. — S. 36. No. 308. Vol. III. — S. 47 u. 291. No. 412. *Annal.* 1785. B. I. S. 346. u. *Entdeck.* B. IX. S. 83. — S. 49. No. 421. B. VI. St. I. S. 172. — S. 37. No. 326. B. I. — die S. 10. angeführten Schriften. — S. 21. No. 132 — 136. — S. 23. No. 154. — S. 25, 174. — S. 39. No. 339. St. I. S. 83. St. III. S. 131. — *Gilbert's Annal.* B. II. S. 258. — *P. A. Marherr* diff. de affinitate corpor. *Vindob.* 1762. 8. (überf. v. *Baldinger*, *Leipz.* 1767. — *C. F. Wentzel's* Lehre von der Verwandtschaft der Körper. *Dresden* 1777. 8. Mit Anmerk. herausgegeben von *D. H. Grindel.* *Dresd.* 1800. — *J. G. Wiegleb* Revision der Lehre von der Verwandtschaft der Körper. *Erfurt* 1780. 4. — *Guiton-Morveau's* allg. theor. u. prakt. Grundsätze d. chem. Affinität oder Wahlanziehung; a. d. Fr. v. *D. J. Veit*, herausgeb. v. *D. S. F. Hermbstädt.* *Berlin* 1794. 8. — *Succow* in *Crell's* neuft. *Entdeck.* Th. IX, S. 83. etc. — S. 18. N. 93. — S. 42. No. 373. — S. 50. No. 432. Heft II. — *Recherches sur les lois de l'affinité par le Citoyen Berthollet.* *Paris* 1801. Suite des recherches sur les lois de l'affinité de l'influence, des proportions dans les affinités complexes. *Seconde suite de recherches sur les lois de l'affinité, des dissolutions et des precipites metalliques par le Cit. Berthollet.* 1801. 4. — S. 41. No. 368. — *Untersuch. üb. d. Gesetze der Verwandtschaft, von d. Bürg. Berthollet* u. f. f. a. d. Franz. m. Anmerk. u. Zusätzen v. *C. G. Fischer.* *Berlin* 1802. 8. — Revision der chem. Affinitäte.

gestellt sind, dafs entweder die nächststehende, oder die entfernteste individuelle Masse diejenige ist, welche zu der oben stehenden das stärkste Einungstreiben besitzt *); wobei man sich der *chemischen Zeichen* mit Vortheil bedient.

§. 21.

finitätslehre, mit beständiger Rücksicht auf *Berthollets* neue Theorie, von *C. J. Karsten* etc. gr. 8. — Unterf. d. Verwandtschaft d. Metalloxyde zu den Säuren. Nach einer Prüf. d. neuen *Berthollet'schen* Theorie, v. *D. L. Schnaubert*. Erfurt 1803. 8. — *Berthollet* Bericht üb. *Schnauberts* Schrift, der mathemat. und phys. Klasse des Nationalinstituts abgestattet; — in den *Annales de Chimie*. Nivose XII. No. 145. T. 49. P. 1 — 20. überf. in *Gehlens* N. A. Journ. d. Chemie, B. II. S. 475 — 498. — Die Grundwahrheiten der neuern Chemie, nach *Fourcroy's* Philosophie chimique, herausgeb. m. viel. Zuf. v. *D. H. F. Link*. Leipz. u. Rostock 1806. — S. 5. — Darstellung des Lehrbegriffes *Berthollet's* üb. Verwandtschaft u. Verwandtschaftskraft, verglichen mit dem Lehrbegriffe *Bergmanns*, v. *Dr. F. C. Drechsler*. — in *Trommsdorffs* Journ. B. XIII. St. II. S. 1139. u. dessen Allg. pharm. chem. Wörterbuch etc. I, B. I Abth. S. 37 — 127.

•) Z. B. Citronensäure.

Baryt.
Kalk.
Kali.
Natron.
Strontian.
Talk.
Ammoniak.
Glykin.
Thonerde.

Citronensäure.

Thonerde.
Glykin.
Ammoniak.
Talk.
Strontian.
Natron.
Kali.
Kalk.
Baryt.

§. 21.

Jener von *Berthollet* bemerkten vertheilenden Anziehung stehen indess oftmals Hindernisse im Wege, die mehr oder minder das entgegengesetzte Resultat herbeizuführen im Stande sind, wobei jedoch nie vergessen werden muß, daß Vertheilung ins Unendliche möglich, und daher oft durch höchst geringe Quantität dem Auge des Chemikers entgeht. Entgegenstehende Wirkungen der Art finden statt, wenn eines oder mehrere der bei der Verbindung entstehenden Produkte, oder auch der sich berührenden Factoren, Neigung zur *Krystallisation* (§. 9.), und überhaupt zur Behauptung der *Rigidität* (a. a. O.), oder zum elastisch-flüssigen Zustande besitzen; oder wenn *durch die Berührung* des zu einer zusammengesetzten Mischung kommenden Dritten, z. B. *C*, zu *A. + B.* das innere Differenzverhältniß von *A.* u. *B.* in *A. + B.* so ungleich gesteigert oder herabgesetzt wird, daß das höher differencirte oder mit stärkerer Heterogeneität auftretende *A* oder *B*, oder umgekehrt niedriger gesetzte, d. i. weniger heterogen gewordene *A* oder *B*, schon dieses veränderten Zustandes wegen nicht mehr gegenseitiges Einungstreiben, oder doch im höchst geringen Grade besitzen, und daher zerfallen; nach dieser Zerfallung vermag nun sehr leicht das dem anderen eigentlich gar nicht mehr angehörende durch ein entsprechendes Drittes weggenommen zu werden. Ein hieher gehörender Fall tritt z. B. ein, wenn Manganesoxyd oder Säure (sogenanntes mineral. Chamäleon) mit Quecksilber, oder besser mit Silber-

beramalgam in Berührung kommt; das Queckfilber oxydirt sich auf Kosten des Manganesoxyds, dieses dadurch in den Zustand des unvollkommeneren (braunen) Oxyds versetzt, steht als solches mit dem Kali fast in gar keinem Anziehungsverhältniß, das Queckfilberoxyd ebenfalls nicht, das Kali wird daher fast ganz metallfrei in dem Zustande abgeschieden, in welchem es mit dem zuvor vollkommen gewesenen Manganesoxyd gebunden lag, und kann nun durch Substanzen weggenommen werden, die gegen dasselbe in jenem Zustande heterogen erscheinen. — Wenn also das gegenseitige Differenzverhältniß auf solche Weise aufhört, ist kein Grund der Anziehung in Mischungen mehr vorhanden, sie zerfallen, und sind nun als isolirte Substanzen anzusehen. Oftmals bringt bloße Temperaturerhöhung ein solches ungleichartiges Verhältniß der Differenzveränderung der Mischungstheile eines gegebenen Gemisches zu Stande, jedoch tritt dieser Fall nur dann *rein* ein, wenn mit dem Gemisch während der Temperaturerhöhung ein dritter Körper in Contact geräth, der bestimmtes Einungstreiben zu einem der veränderten Mischungstheile hat; es gründet sich dieses auf die bald näher zu berücksichtigende verschiedene Erregungsfähigkeit (oder m. a. W. Kapazität für Wärme) der individuellen Substanzen, z. B. in einem Gemische von $A + B$, werde A , wenn C mit dem Gemische in Berührung kommt, durch die von außen erhöhte Temperatur (d. i. gesteigerte Erregung von außen nach innen wirkend), und durch die von C gemachte Aufforderung bewogen, zu einer der Forderung des C entsprechenden Steigerung der

Diffe-

Differenz, während *B* für jenen Temperaturgrad noch ganz unempfindlich ist, und daher in seinem Zustande, den es in der Mischung hat, auch dann beharrt, wenn *A* so verändert worden ist, daß es nicht mehr damit verbunden bleiben kann. Selten wird jedoch *A* ganz von *B* auf diese Weise getrennt, gewöhnlich behält *B* noch ein Minimum von *A* zurück. — Das Resultat einer solchen Zersetzung ist dann dem ähnlich, welches *Bergmann* durch seine Wahlverwandtschaft zu erhalten glaubte, aber die Ursache, warum es so ausfiel, liegt nicht in Wahl, d. i. in specifiker Neigung, sondern ursprünglich *in dem* in jedem Individuum (als solchem) *verschiedenen Wärmeerregungsfähigkeit* oder Wärmecapacität, und der daraus resultirenden Veränderung der Stufen der Thätigkeitsäußerung *). — Oftmals kann auch die große Menge einer Substanz der Anziehung einer dritten Eintrag thun, jedoch dürfte diese Beeinträchtigung wohl in keinem Falle jene dritte Substanz ganz von der Wirkung ausschließen, und so die Anziehung derselben $\equiv 0$ setzen; die Erfahrung und obige Deduction der Ursache des Einungstrebens (§. 19.) widerspricht einer solchen Voraussetzung; Schwächung des Grades der Anziehung kann sowohl hiedurch, als wie auch durch vorangegangene Sättigung (S. 62.) bewirkt werden, aber gänzliche Unterdrückung der Anziehung

*) Etwas Aehnliches findet man schon in den Bemerkungen über Temperatureinfluss auf die chemische Verwandtschaft, von *Guiton* und *Gadolin*; man vergleiche: *Gren's Journ.* d. Phys., B. I. S. 229 — 245. u. B. IV. S. 220 — 230.

ziehung, und dadurch erfolgte Ausschließung jener dritten Substanz, dürfte wohl nie Folge davon seyn *). —

Schein-

*) Sättigung zweier verbundener Substanzen schwächt zwar die Anziehung, die jede derselben für sich zu einer dritten Substanz besitzen, jedoch muß dieses nicht falsch verstanden, und eben so auf nicht hierher gehörende Fälle angewendet werden! So z. B. würde der Schluss durchaus falsch seyn, daß die Bestandtheile der Salpetersäure (Azot und Sauerstoff) unvereint eine stärkere Anziehung zum Kali befäßen — (die sich äußern würde, wenn nur jeder derselben in liquider Gestalt, d. i. auf dichtere Raumserfüllung beschränkt, als wie sie im Gaszustande besitzen, erschiene, und so innigere Berührung durch vergrößerte Zustandsähnlichkeit oder Anpassung möglich machte) — als wie die Salpetersäure, nicht gegen das Kali, sondern gegen dessen getrennte Bestandtheile würde jene Anziehung stärker seyn; das Kali selbst ist dem Anziehungsverhältnisse derselben als einzelner Substanzen weiter entrückt, und paßt als solches, für ein ihm in Hinsicht des Bestandes ähnliches, übrigens aber heterogenes Individuum, und wird daher das Einungsprodukt jener Bestandtheile, die Salpetersäure, ihnen selbst vorziehen. *Berthollet* meint, daß aus dem Einungstreben zweier für sich seyender Substanzen (zu einer Dritten), die Stufe der Energie in der Anziehung zu der Dritten resultire, wenn jene beiden gemischt sind, und nennt dieses die *resultirende Anziehung* (*Affinité resultante*), und sieht die angenommene Verminderung der Anziehung, welche durch die Annäherung zum Sättigungspunkte in der aus jenen beiden entstandenen Mischung zu der dritten Substanz statt finden soll, als Modification jener Verwandtschaftsart an; die aber obigem Beispiele zufolge gar nicht statt findet, denn in dem Verhältnisse der Salpetersäure zum Kali ist gar nicht mehr

Scheinbar stärker die Anziehung gegebener Mischungstheile in einem Gemische schmälern, wirkt öfters die Anzie-

mehr von den letzten Bestandtheilen beider (der Säure und des Kali) in Hinsicht der Anziehung die Rede, sondern beide erscheinen *gegenseitig*, während sie sich mischen, mit dem *Werthe einfacher Substanzen*, und bleiben daher auch weiterhin unverändert; würden hingegen in beiden während dem Mischungsacte die Affinitäten der Bestandtheile unter sich *regeln*, so würde das Produkt der Mischung nicht eine relativ einfache Substanz ein Salz darstellen, sondern es würden zwei neue Produkte hervorgehen, auf ähnliche Weise, wie sich zwei verschieden geartete Salzlösungen, z. B. Sauerkleeßaures Kali und essigsaurer Kalk zersetzen. — Dafs dieses bei Mischungen von jener Säure und ähnlichen mit Alkalien u. s. w. nicht statt findet, beweist, dafs die Mischungsart jener Substanzen von ganz anderer Natur seyn muß, als wie die der Salze, und Oxygen und Hydrogen, oder was dessen Werth hat, wohl nicht die Einungsmittel bei Erzeugung derselben abgeben — wie dieses bei den Salzen der Fall ist! — Ausser der eben erwähnten angeblichen Modifikation der resultirenden Verwandtschaft, stellt *Berthollet* noch folgende auf: wenn eine der sich verbindenden Substanzen, während der Verbindung aus dem rigiden in den liquiden Zustand übergeht, könnte die resultirende Affinität auf eine Weise wachsen, dafs sie die Anziehung der Elementar- oder Grundstoffe überträte, weil die durch den Zustand des Festseyns gleichsam verhüllte Affinität in dem flüssigen Zustande thätig würde, umgekehrt tritt das entgegengesetzte Verhältniß ein; — (wie deutlich spricht hier *Berthollet* das §. 6 — 10. — angegebene Verhältniß des *Rigiden* und *Flüssigen* zum chemischen Prozesse aus!) — Die Wirkung derselben Verwandtschaft würde vermehrt, wenn Substanzen

Anziehung des Gleichartigen (man sehe *Affinitas aggregatorum* und *Adhaesion*. §. 19. und §. 7. S. 64. in der Note) unter sich, besonders wenn die Menge für letzteres entscheidet; die Zerlegung des Glases liefert ein hieher gehörendes Beispiel; wenn sein Alkaligehalt vermehrt wird, läßt sich die Kieseelerde *frei* vom Alkali durch Säuren trennen, aber nicht im gewöhnlichen Verhältniß der Alkalimenge *).

§. 22.

aus dem elastisch Flüssigen in den tropfbarflüssigen Zustand übergehen, aus bereits oben gedachten Gründen; — wird ein zusammengesetzter Körper mit einem anderen vereint, so wird *letzterer* seine Anziehung mit derjenigen der Elementarbestandtheile des Ersteren zu einem Zwecke vereinigen, und daher den Bestand des Ersteren in dem Grade der zwischen beiden stattfindenden Sättigung gegen die Zersetzung durch fremde hinzukommende Substanzen schützen; gerade die dem Schutze entgegenstehende Wirkung wird aber erfolgen, wenn der anfänglich zu dem zusammengesetzten Körper kommende *Andere*, Einungstreiben zu einem der Bestandtheile jenes zusammengesetzten Körpers behauptet. — Alle diese Modifikationen sind aber nicht bloß für die resultirende Verwandtschaft, sondern für alle einzelnen Verwandtschaftsfälle gültig, und überhaupt ist kein hinreichender Grund für die Annahme jener besonderen Verwandtschaft vorhanden.

*) Hieher gehört auch die Scheidung des Goldes durch die Quart. — *Wentzel* machte zuerst in seiner Gehaltreichen „*Einleitung zur höhern Chemie*“ etc. Leipz. 1773. hierauf aufmerksam, man vergl. meine: *physikalisch-chemisch-mineralogisch. u. pharmaceutischen Abhandlungen*, Frankfurt u. Heidelberg b. Mohr u. Zimmer, I. B. 1806. 8., in dem
Ab

§. 22.

Nach Art der Factoren einer werdenden Mischung,
unterscheidet man gewöhnlich *einfache* und *doppelte*,
L 2 oder

Abschnitt, über die Zerlegung der Metalle, u. s. w. —
Diese Anziehung des Gleichartigen unter sich tritt jedoch
dann erst ein, wenn die Heterogenität der Mischungsbe-
standtheile, z. B. der Kiesel Erde und des Alkali, zuvor, so gut
wie aufgehoben gesetzt worden ist, und die Mischung selbst
in sich nicht mehr sowohl durch Anziehung des Heteroge-
nen, sondern durch Einungstreiben zwischen dem mehr oder
weniger Gleichartigen besteht. — §. 9. u. 10. haben wir
die Rigidität als das Produkt innerer Heterogenität oder
Verschiedenartigkeit erkannt, und zuvor im Flüssigen, das
Gleichartige, Homogene erblickt, diese Charakteristik be-
währt sich besonders an dem *Glas*, als neutrales unlösli-
ches ist es geflossen rigide, bei Uebersetzung mit Alkali
wird die relativ saure Natur der Kiesel Erde mehr basisch,
und so das Ganze gleichartiger, und jetzt wächst die
Schmelzbarkeit, die Härte schwindet nach und nach, Lös-
lichkeit im Wasser (ebenfalls eine Art der Anziehung des
Gleichartigen) tritt ein, und das Produkt, (das leichtlösli-
che und leichtflüssige Glas) nähert sich dem Uebergange ins
Flüssige. Man vergl. die erwähnten *Abhandl.*, und §. 7.
u. 8. — Uebrigens ist auf diese Anziehung und die dar-
auf gestützte Zerlegung in neueren Zeiten fast gar keine
Rücksicht genommen worden, ohnerachtet sie schon unter
Isaak Holland's, *Kunkels*, und später vorzüglich unter
Wentzel's Händen zu Beobachtungen leitete, die wahrlich
denjenigen an Interesse nicht nachstehen, die, durch *Priest-
ley*, *Scheele* und *Lavoisier* bearbeitet, in unseren Zeiten
so sehr die Aufmerksamkeit des gesammten chemischen Pu-
blikums, und mit Recht gefesselt haben.

oder *mehrfache* chemische Verwandtschaft, und läßt sie wiederum nach ihren Resultaten in *verbindendes* und *zerlegendes* Einungstreiben zerfallen; diese letzteren Bestimmungen sind indess nur relativ, ohne neue Verbindung ist keine Zerlegung möglich, und in jedem Falle geht *Synthese* der *Analyse* voran; man vergl. §. 1. und §. 10. S. 81. u. f. f.

Einfache verbindende Verwandtschaft findet bei jeder unmittelbaren Vereinigung zweier sich berührenden Heterogenen, zu *einem* neuen Produkte, statt; Beispiele geben die Erzeugung der Salze, die Verbindung des Quecksilbers mit Schwefel, alle Oxydationen, die Vereinigung mehrerer Substanzen mit Hydrogen, u. f. w. Gewöhnlich rechnet man hieher nur die Einungsprodukte sogenannter einfacher Grundstoffe, das Willkührliche und Schwankende einer solchen Annahme leuchtet aber sehr deutlich hervor, wenn man bedenkt, *dass man in der Chemie nicht von einfachen, sondern von zur Zeit noch unzerlegten Stoffen* zu sprechen allein befugt ist, und dass es überhaupt gar nichts ungewisseres im Felde der Chemie giebt, als die sogenannte Einfachheit der Grundstoffe, deren bestimmte Postulirung die Fortschritte in den chemischen Untersuchungen nothwendig bei denen hemmen muß, die solchen Aussprüchen unbedingte Glaubwürdigkeit zugestehen *).

Um

*) Man vergl. meine erwähnten Abhandl. a. a. O.

Um aber diese Art des Einungstrebens zu begründen, ist es gerade nicht nothwendig, daß jene zwei Heterogene, wirklich nur zwei einzelne Substanzen sind, sondern es können eben so gut drei, vier und mehrere seyn, wenn sie nur nach der gegenseitigen Berührung *ein* Produkt geben; Fälle der Art sind z. B. bei den mehrfachen Salzen und ähnlichen Mischungen, so wie besonders auch bei der sogenannten *aneignenden Verwandtschaft* gegeben *). Ehe hier nämlich die Ausgleichung und Vereinung des Heterogenen vor sich geht, verbindet sich das mehr oder minder gleichen chemischen Karakter habende, zu *zwei* gegenüberstehenden Reihen, und so repräsentirt das Ganze vor der letzten Einung, doch nur *zwei Heterogene*; z. B. im salzsauren Eisenammoniak treten Eisenoxyd und Ammoniak vereint mit dem Werth *einer* basischen Substanz gegen die Salzsäure auf. Beispiele der sogenannten *aneignenden* Verwandtschaft geben die Verbindung des Oels, Fetts, Harzes durch Alkalien und zum Theil auch durch Säuren mit Wasser, dieselbe Vereinung des Terpentins und anderer Balsame mittelst Eygelb, des Kampfers mittelst Zucker, des Harzes mittelst, Pflanzenschleim und Pflanzenseife etc., wobei diejenige Substanz, welche die Verbindung vermittelt, das *Aneignungsmittel* genannt zu werden pflegt. In allen genannten, so wie in allen übrigen Fällen der Art, ist aber gar nicht mehr von der Verbindung des *Wassers* mit

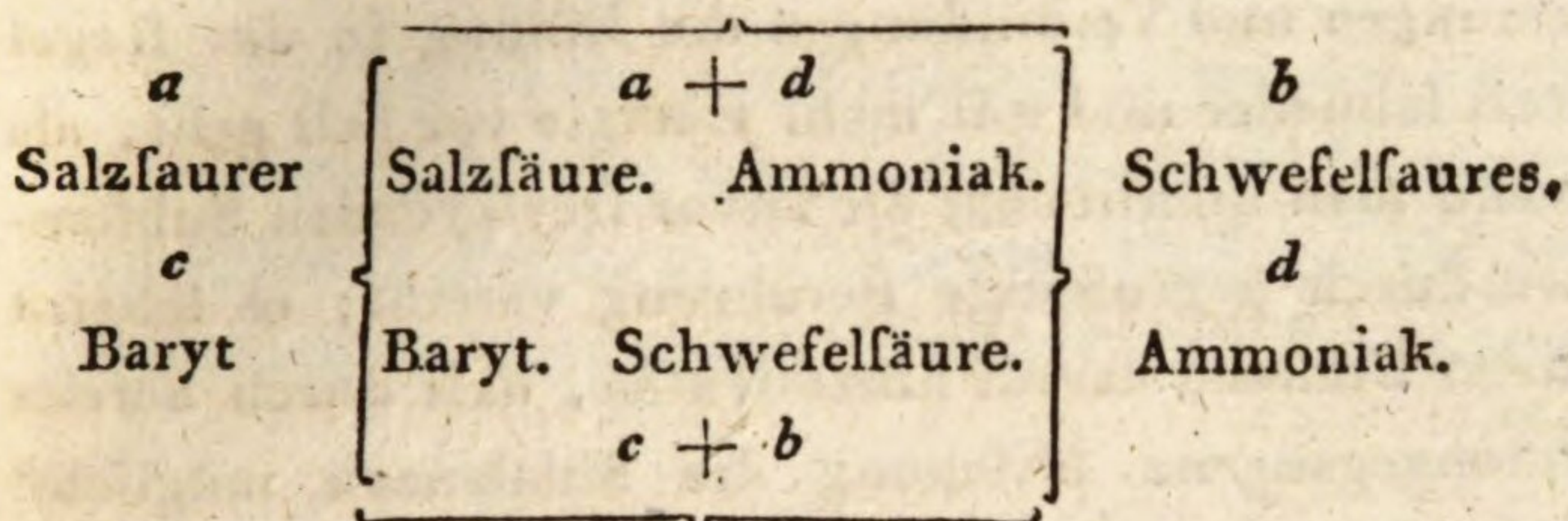
Oel

*) Von J. F. Henkel in seiner Abhandl. de Appropriatione. Dresd. 1727. 8. zuerst aufgestellt.

Oel u. f. w. als solchen die Rede, sondern dem Wasser erscheinen neue Substanzen gegenüber, die als solche auch neue Verhältnisse gegen dasselbe haben. Wahr ist es indes, daß die sogenannten vermittelnden Substanzen die Hauptrolle dabei übernehmen, indem sie bei ihrer Verbindung mit jenen dem Wasser in ihrem Fürsichseyn entgegenstrebenden Substanzen, denselben ihren eignen Karakter, wiewohl mit minderem oder stärkerem Verlust ihrer Eigenthümlichkeit übertragen. —

Aber auch in denjenigen chemischen Processen, welche man bisher als *doppelte* Verwandtschaftsfälle angesehen hat, ist eigentlich nur einfache Verwandtschaft thätig, nur mit dem Unterschiede, daß nicht zwei Heterogene zu *einem* Produkte, sondern gleichzeitig zwei oder mehrere Paare von Heterogenen eine ihrer Zahl entsprechende Menge von neuen Einungsprodukten, *nebeneinander* liefern. Als Beispiele dieser sogenannten *doppelten* oder *mehrfachen* Verwandtschaft (*Affinitas — (elect.) — cum synthesi duplici etc.*) kann das S. 96. (kleesaures Eisenoxyd und blausaure Kalk) aufgestellte und folgendes dienen:

Salzsaures Ammoniak (oder Salmiak).



Schwefelsaurer Baryt (oder Schwerspath).

a tritt an d , c an b , die Produkte sind $a + d$, $c + b$; es ist also anzusehen, als wenn in einem Gefäße gleichzeitig a mit d , und c mit b , in Berührung gebracht worden wären. Verbindungen der Art durch gegenseitige doppelte Trennung und doppelte Einung, gehören zu den gewöhnlichsten chemischen Vorgängen, und sind öfter gegeben, als wie man bisher glaubte; schon Gren *) machte hierauf aufmerksam, nur reichten die dazumal bekannten Beobachtungen nicht hin, diese Vermuthung mit Beweisen zu belegen **).

Merk-

*) Deffen syst. Handb. 1. Th.

**) Hier ein Beispiel der Art, von dem man meistens glaubte, es unter die sogenannte einfache Wahlverwandschaft (mit einfacher Zersetzung und eben so beschaffener Verbindung — *Affinit. elect. c. synthesi simplici* (vergl. S. 96.), im Gegensatz der vorhin erwähnten doppelten) rubriciren zu müssen.

„Aetzkali (höchst wahrscheinlich = reinem Kali + Sauerstoff) mit schwefelsaurem Baryt gekocht, giebt zum Produkt, nebst einem Antheil unveränderten Aetzkali, Aetzbaryt (= Baryt und Sauerstoff) und schwefelsaures Kali.

Merkwürdig ist es, daß bei diesen doppelten Zersetzungen und Verbindungen die Einung in der Regel weit schneller und mit mehr Energie vor sich geht, als wenn man unmittelbar die zuvor freyleyenden Substanzen durch gegenseitige Berührung vereint; es scheint dieser Umstand darauf hinzudeuten, daß durch bereits vorangegangene Mischung die Substanzen möglichst aufgeschlossen, und selbst noch stärker zur Eröffnung ihrer Innerlichkeit (ihrer eigentlichen chemischen Wesenheit, vergl. §. 7. u. 8. u. f. f.) gelangt sind, als wie dieses der Fall ist, wenn sie für sich seyend im flüssigen Zustande erscheinen, und wenn man bedenkt, daß in einer Mischung sich *beide* Mischungsbestandtheile bei ihrer Verbindung nach allen Seiten und Richtungen berührten, so erhält obige Vermuthung zum Theil den Werth einer Erklärung *).

§. 23.

*) Auf den ersten Anblick steht dieses Faktum gar sehr mit *Winterls* Annahme in Widerspruch: daß bei der Ausgleichung zweier Heterogenen, oder bei deren Verbindung zu einem neuen gleichartigen Ganzen, z. B. Alkali und Säure zu Salz, ein partieller Verlust, der die Anziehung bewirkt, haben sollenden begeistenden Principien statt finde, indem sich daraus Wärme erzeuge; denn hiernach sollte die Anziehung unweit schwächer bei der *doppelten*, als wie bei der einfach verbindenden Wahlverwandtschaft seyn; — überhaupt ist die von *Winterl* selbst gemachte Beobachtung, daß *abgestumpfte* Alkalien und eben so beschaffene Säuren sich zu denselben Salzen, wie die vollständigen verbinden, mithin mit derselben Energie sich anziehen, nicht wenig mit seiner Anziehungstheorie in Widerspruch; denn der Umstand,

daß

§. 23.

Keine der bisher abgehandelten Arten des chemischen Einungstrebens zeigt so auffallend die Macht der Aufforderung chemisch heterogener Massen, als wie die sogenannte *disponirende Verwandtschaft* *), auf deren Vor-

dafs die abgestumpften Alkalien und Säuren längere Zeit bedürfen, um Salze zu bilden, kann hier nicht als Einwurf dienen, da es nicht auf diese, sondern nur auf das Resultat der Anziehung ankommt, und von diesem auf die Energie derselben geschlossen werden kann. Meines Erachtens bleibt hier *W.* nur der Ausweg übrig, anzunehmen, dafs sich beide: halbentbasirte Alkalien und halbentsäuerte Säuren vor der Verbindung, aus der Luft, dem Wasser oder der eignen Wärme wiederum das Fehlende verschaffen; — ein sehr erzwungener Ausweg! — Diesem zufolge habe ich auch *Winterls* Einwürfe gegen *Berthollet*, die er — S. 134 — 138, seiner *Darstellung der vier Bestandtheile der anorg. Natur*. Jena 1804. 8. — aufgestellt, bei der obigen Entwicklung, den Worten chem. *Verwandtschaft* oder *Einungstreiben* zu verknüpfenden Begriffe, nicht näher berücksichtigen können, da in jenen Fällen *Berthollet* überdem noch andere Deutungen offen stehen, die nöthigenfalls von mir ausgesprochen werden sollen.

- *) Uneigentlich auch von einigen Neueren — *neuerzeugende* oder *vorbereitende* genannt; — jede Einung heterogener Substanzen hat zum Produkte eine *neuerzeugte* Substanz, und bei jeder chem. Synthese oder Analyse, so wie überhaupt bei jeder Berührung chemisch differenter Substanzen, ist die unmittelbar der Berührung folgende gegenseitige Erkennung des chemischen Werthes der Berührenden, die *Vorbereitung*; vergl. §. 7. S. 63. u. §. 19.

Vorhandenseyn in neueren Zeiten die berühmten Chemiker *Fourcroy* und *Vauquelin* zuerst gebührend aufmerksam gemacht haben. Statt daß bei der gewöhnlichen chemischen Verwandtschaftsäußerung *beide* zu vereinende Substanzen bereits gegeben sind, und nur der günstigen Berührung harren, ist bei der *disponirenden* Verwandtschaft nur *ein* bereits vollständig mit chemischem Werthe auftretendes Individuum vorhanden, welches bei der Berührung — in ihrem Gestaltungsverhältniß leicht zu wandelnder, d. i. mit organischem Werthe auftretender Substanzen ^{*)}, aus denselben ein ihm entsprechendes Heterogenes oder Einungsfähiges hervorruft, und dadurch neben diesem für seinen eignen Bedarf gezeugtem Produkt zur Entstehung anderer Produkte beiträgt, die ihr Werden der Aenderung des innern Bestandes Verhältnisses obiger organischer Substanzen verdanken. Beispiele der Art liefert die Berührung konzentrierter Schwefelsäure und organischer Substanzen, z. B. Zucker, Strohfasern etc. bei kalter Temperatur, wobei auf Anforderung der Säure aus der organischen Substanz *Wasser* gezeugt wird, und daneben Essigsäure, und Kohle hervorgehen, ohne daß die Schwefelsäure außer der Wasserverdünnung die mindeste Aenderung erfahren zu haben scheint.

Eben so nöthigt die gasförmige Salzsäure das damit in Berührung gebrachte *reine* (am besten über ein Gemenge von gepülverter ausgeglühter Holzkohle, und
eben

*) Vergl. S. 82. unten in der Note u. f. f. S. 111 — 119.

eben so behandelten salzsauren Kalk rektificirte) Terpen-
tinöl zur Wassererzeugung aus sich selbst, um dem
Streben der Säure sich mit Wasser zu verbinden, zu ge-
nügen; gleichzeitig entsteht neben dem Wasser *Kam-*
pher, *empyreumatisches Oel* und *Kohlensäure*. Etwas
ähnliches geschieht bei der Salpetererzeugung, der Auflö-
sung des vollkommenen Manganes - Eisen - oder Bleioxyds
in Schwefelsäure, mit einem Zusatz von Zucker; die
Schwefelsäure tritt an den Zucker Sauerstoff ab, nimmt
diesen wiederum von dem vollkommenen Oxyde, und
setzt dadurch das Oxyd in den Stand, von ihr aufge-
nommen zu werden! Es entsteht schwefelsaures Oxyd,
und der Zucker wird in Essigsäure verwandelt *). Auch
gehört

*) *Fourcroy* und *Vauquelin* in den *Annales de Chimie*. T.
XXIII, übers. in *Trommsdorf's Journ. d. Pharm.* B. VI.
St. I. S. 172. — Merkwürdig und noch zu wenig beachtet
ist bei obigen Beobachtungen die Entstehung der Säuren
und des Wassers, beide heischen eine Menge Sauerstoff, die
in der organischen Substanz gar nicht vorhanden ist, über-
dem wenn man bedenkt, daß der Zucker zugleich eines
Theils in Kohle verwandelt wird, und diese als solche
doch ebenfalls als Kohlenstoff Oxyd anzusehen ist; wo bleibt
hier die große Menge des vorhanden gewesenen Hydro-
gens, und wo kommt die nöthige Menge Sauerstoff her?
Wahrscheinlich wird ein ansehnlicher Theil des Hydrogens
durch die Säure (nach *Winterl* würde ich sagen, durch das
säurende Princip) abgestumpft, und so zu Wasser reducirt, ohne
daß das Hinzukommen einer entsprechenden Sauerstoffmen-
ge nöthig ist; daß die Schwefelsäure außer der Verdün-
nung unverändert nach Beendigung des Versuchs erscheint,
ist kein Einwurf, denn die atmosphärische Luft (und nach
Win-

gehört hieher die bereits (§. 12. S. 118. in der Note) berührte Erzeugung des *Aether's*, wobei der Weingeist die Rolle des Zuckers gegen die Schwefelsäure, oder des Terpentinsöls gegen die Salzsäure übernimmt, und so wie letzteres in dem producirten Kampfer auf der einen Seite eine stark hydrogenirte Substanz — darstellt, und auf der andern empyreumatisches Oel, Essigsäure, Kohlenensäure, Wasser etc., so wird hier der dem Kampher in jener Hinsicht analoge *Aether* (öfters auch daneben oder späterhin *ätherisches Oel*, z. B. *Weinöl* beim Schwefeläther) und früher noch ein ätherisches, Kohlehaltiges Wasserstoffgas, nebst Wasser, Kohle, Kohle ähnelndem Harze, Essigsäure, Kohlenensäure etc. gezeugt. Jedoch findet bei jedem einzelnen Aether eine besondere Modifikation der Wirkung der *disponirenden Verwandtschaft* statt, wie wir dieses in der Folge näher berück-

Winterls Ansicht — die Wärme) reicht hin, ihr das Verlohrne gleich wieder zu ersetzen — wenn man sich übrigens jene Reduction nicht ohne Verlust oder Zusatz eines anderen Seyenden zu denken vermag. Es verdiente dieser Versuch die genaueste Wiederholung, und sollte sich dann finden, wie es sehr wahrscheinlich ist, daß der Sauerstoffgehalt nicht einmal zur Erzeugung des entstandenen Wassers hinreicht, so wäre die chemische Einfachheit des Wassers auch von dieser Seite bewiesen. Uebrigens findet unter gewissen Umständen eine ähnliche Energie der chemischen Anziehung selbst bei der gewöhnlichen verbindenden Verwandtschaft statt, wo sehr deutlich ein bestimmtes kräftiges Wollen geäußert wird. Man vergleiche: meine *Materiälen* etc. B. I. S. 47. u. 83. in der Note.

berücksichtigen werden; nur ist noch zu bemerken, daß bei nicht zu heftiger Einwirkung der Säuren auf die organischen Substanzen, diese gewöhnlich auf der einen Seite gesteigert in ihrem organischen Werthe erhalten werden (z. B. Kampher aus Terpentinöl, *Aether* und *ätherisches Oel* aus Weingeist) auf der andern dem anorganisch *Differenten* mehr oder minder unterliegen, und so als *saure Produkte*, oder auch nur auf der Uebergangsstufe des Organischen zum Anorganischen, d. i. als *Kohle* hervorgehen. Bei stark erhöhter Temperatur wächst dieses Verhältniß, und gewöhnlich werden dann auch die Producte der ersteren Seite in Hinsicht ihres organischen Werthes fast ganz vernichtet *).

§. 24.

*) Die näheren erläuternden Belege für diese Ansicht werden sich uns bei der Untersuchung des Verhältnisses des Organischen zum anorganisch Differenten darbieten.

Außer dieser disponirenden Verwandtschaft (*Affinité disposante*) hat Gren (dessen Handb. d. Chemie, 2te Auflage. I Theil §. 55.) noch eine *neuerzeugende* (*Aff. productiva*) in Fällen angenommen, wo ähnliche Verbindungen wie bei der sogenannten *aneignenden* Verwandtschaft statt finden, z. B. die Auflösung des Goldes in Schwefelkali, und die daher, so wie auch die sogenannte *vorbereitende* Verwandtschaft (*Aff. praeparans*) einiger Chemiker in Fällen, welche mit der Grenschen Verwandtschaft ganz übereinstimmen, völlig überflüssig ist. Z. B. die Nichtauflösung des metallischen, wohl aber des oxydirten Quecksilbers u. a. Metalle, in Salzsäure und andere Säuren; u. m. dgl.

§. 24.

Um weitläufiger Umschreibungen bei den verschiedenen Resultaten der Aeufferung des Einungstrebens überhoben zu seyn, bedient man sich vortheilhaft der von *Bergmann* zuerst vorgeschlagenen Schemata, wobei man durch die Stellung der Klammern, ob sie sich gegenseitig mit ihren Enden nähern, oder ob die Spitzen nach oben oder nach unten gerichtet sind, zugleich anzeigt, ob alles flüssig bleibt, und ob ein Theil oder das Ganze niedergeschlagen oder verflüchtigt wird.

Z. B.

Es bleibt nach gegenseitiger Einwirkung alles flüssig.

—————

Salzsaures Ammoniak und essigsaures Kali, in der nöthigen Wassermenge gelöst.

Ein Theil wird gefällt, das andere bleibt flüssig.

—————

Salzsaurer Kalk und kleesaures Kali.

Es wird alles niedergeschlagen, und das Lösungsmittel, z. B. Wasser, bleibt rein zurück.

—————

Kalkwasser und Kleefäure.

Ein Theil wird verflüchtigt.

—————

Kohlensaurer Kalk und Schwefelsäure.

Das Ganze wird verflüchtigt.

—————

Erhitzung des Schwefels mit concentrirter Schwefelsäure.

§. 25.

§. 25.

Aus den obigen Untersuchungen über das chemische Einungstreben resultiren nun ohngefähr folgende Hauptsätze:

- 1) Der Bestand aller Mischungen wird durch chemisches Einungstreben gesichert und erhalten.
- 2) Ein solches Streben findet nur zwischen chemisch Heterogenen oder Differenten statt, und äußert sich am vollkommensten, wenn beide sich berührende Heterogene flüssig sind.
- 3) Das Product der Einung oder Verbindung ist insofern als neu anzusehen, als wie die zu seinem Werden erforderlichen Faktoren relativ verschwunden oder erloschen sind, und in Hinsicht derjenigen Prädikate die sie in ihrem vormaligen Fürsichseyn befaßen, mit dem Producte keinesweges übereinstimmen.
- 4) In den meisten Fällen äußert sich die gegenseitige Wirkung des Einungstrebens nur in der Nähe bei vollkommener oder fast unmittelbarer Berührung.
- 5) Der Wirkung entgegen bezeigen sich öfters vorwaltende Rigidität und Elasticität, Streben zur KrySTALLISATION und Efflorescenz *).

6) Das

*) *Efflorescenz* nennt man das mächtige KrySTALLISATIONSTREBEN mehrerer Salze, welches durch einen Mittelzustand von Dampf und krySTALLINISCH RIGIDEM bewirkt zu werden scheint, und durch Bildung von Haarröhrchen die möglichst

- 6) Das eine chemisch Heterogene wird von dem Anderen in einer Mischung um so fester gebunden, in je geringerer Menge es darin vorhanden ist, und vermag sich
- 7) in allen quantitativen Verhältnissen mit dem Anderen zu vereinen.
- 8) Das, was einer chemischen Masse an innerer Heterogeneität oder chemischer Qualität abgeht, kann sie durch Vermehrung der Quantität in den meisten Fällen ersetzen, wodurch aber die Produkte gleichmäÙig verändert werden.
- 9) Kommen drei oder mehrere Heterogene in Berührung, und das Produkt derselben ist ein Neugewordenes, so haben sich dieselben vor der Mischung der Anziehung des mehr oder minder gleichartigen unter sich folgend, in zwei gegenüberstehende Reihen vereint.
- 10) Die zur Anziehung nöthige Thätigkeit wird theils durch äussere Bewegung, d. i. häufige Veränderung der Oberflächen, theils durch äussere Temperaturerhöhung gesteigert, jedoch durch letztere oftmals zur entgegengesetzten Richtung gebracht. Z. B. Oxydation des Quecksilbers, und Reduktion desselben durch starke Erhitzung, oder dadurch doch
- 11) mannichfach modificirt.

12)

lichste Extension kristallinischer Gebilde zur Folge hat. Auch gehört hieher das Auswittern, z. B. des salpetersauren Kalks oder Mauerstickstoffs. Man vergl. §. 9 — 11.

12. Sie selbst geht aber auch als Produkt des zum Resultate gelangten Einungstrebens hervor, indem das Resultat selbst Thätigkeitserhöhung heischt, und diese sich in den Massen als Expansion, und unserer sinnlichen Wahrnehmung als *Wärme* oder *Wärme* und *Licht* darstellt.

§. 26.

Die Stärke der chemischen Anziehung zwischen zwei sich berührenden chemisch-verschiedenen Substanzen, läßt sich bei sorgfältiger Beobachtung und Berücksichtigung aller Nebenumstände zum Theil auch aus der Temperaturerhöhung bestimmen, welche während der Mischung statt findet, wie dieses im Allgemeinen bereits in den vorhergehenden §phen (besonders §. 2. — §. 5. S. 56. — §. 7. S. 58 u. 59. — §. 19. S. 151. — §. 21. S. 159. — §. 22. S. 168. §. 23 — 25. S. 176.) nachgewiesen worden ist. Um indess sowohl diese, als auch die damit verwandten Beobachtungs- und Erfahrungssätze umfassender würdigen zu können, wollen wir es versuchen, hier eine dem Zwecke entsprechende Darstellung der *Wärme* und des *Lichtes*, als *Phänomene* innerer Thätigkeit — die sich theils als solche, theils als nach aussen gehende zeigt — niederzulegen; wobei wir aber genöthigt sind, zuvor das Verhältniß unserer Gefühls- und Gesichtorgane zu ihren Umgebungen näher zu beleuchten.

§. 27.

Alles sinnliche Wahrnehmen läßt sich im Allgemeinen zurückbringen auf ein mehr oder minder deutliches Empfinden, welches voraussetzt *Selbstgefühl* oder Bewußtseyn der Existenz und Fähigkeit aus diesem, bloß auf sich selbst als Individuum beschränkten, und in das eigne Selbst gänzlich versunkenen Bewußtseyn herauszugehen, um das außer ihm seyende (seine sämmtlichen Umgebungen, die Aussenwelt) zu empfangen oder zu erkennen. Schon aus dem Selbstbewußtseyn leuchtet ein hoher Grad innerer Freyheit hervor, jedoch deutlicher noch aus jener, der Aussenwelt sich relativ hingebenden Entfaltung eigner Innerlichkeit, welche durch die *Sinne* vermittelt, nach Art und Beschaffenheit derselben, das Umgebende sowohl in Hinsicht seiner Aeusserlichkeit, d. i. seiner Körperlichkeit und was damit zusammenhängt, z. B. Masse, Form, Gestaltung, als auch in seinen inneren Verhältnissen, oder der eigentlichen Thätigkeitsquelle von der die Körperlichkeit und die jedesmalige Besondereheit Produkt und Bezeichnung (Ausdruck) ist — auf faßt und begreift.

Die Bedingungen, unter denen der eigentliche Gebrauch der Sinne eintritt (welche beim Menschen am gleichmälsigsten entwickelt sind) reduciren sich zusammengefaßt auf gegenseitige mittelbare oder unmittelbare *Berührung* des Sinnorgans und des von ihm wahrzunehmenden Gegenstandes; das unmittelbar dieser Berührung folgende Produkt ist *Erregung* des zuvor in
relati-

relativer Ruhe gewesenen Organs, die *als solche* — Steigerung des freien Seyns, mächtigeres Hervorbrechen der Freiheit des Organs zur Folge hat, und jetzt erst erhält der Sinn, und so mit ihm das Individuum, dem er angehört — *von jenem Berührenden, von seinem Erreger Kunde*. Nach Art und eigener innerer und äußerer Gestaltung des Sinnes, nach dem in ihm dargestellten Zustande des mit ihm eins seyenden Individuums, faßt der Sinn seinen Erreger auf, und überliefert dem Urtheile nur von dieser seiner eignen und seines Erregers Seite Nachricht. War daher der Sinn in seiner entfalteten Innerlichkeit vorzüglich nur für die Auffassung der inneren Seite seines Berührenden geeignet, so wird er auch besonders nur von dieser Bericht abstaten können; nur das ihm entsprechende mehr oder minder Gleichartige vermag er aufzufassen, und die intensive Stärke, mit welcher Empfangung vor sich geht, wird theils die Stufe der Freiheit des eignen Sinnes (durch Vergleichung mit dem Ausdrücke der Sinneskraft anderer Individuen) theils und vorzüglich aber — den Grad der Erregung, den der Sinn von dem Berührenden erhielt, und mithin *die Stufe der Wesensfreiheit jenes Berührenden* bestimmen.

§. 28.

Sowohl beim Gebrauche unseres *Gesichts*- als wie auch des *Gefühlsinns* (welcher letztere eigentlich in Temperatur- und Taftinn zerfällt) wird besonders die innere Seite, und namentlich der mit uns selbst in Vergleich zu stellende Werth des freieren thätigeren Zu-

standes der wahrgenommenen Individuen angesprochen, und *Licht* und *Wärme* sind für beide Sinne der Ausdruck jenes Werthes. Sie können mithin nicht gesonderte Wesen, sondern nur dasjenige seyn, was an den Dingen reinster Ausdruck des uns Gegenübererscheinens ist; unmittelbar und absolut an den Bestand und die Existenz alles Dinglichen geknüpft, durchaus mit demselben eins, verkünden diese Phänomene nur, in wie weit es mit der Entkörperung und mit der Erringung allgemeiner Wesensgleichheit gekommen ist. So wie in allen übrigen Verhältnissen muß das besondere Substanzielle auch in diesen, bestimmten Entwicklungsstufen und Weisen, oder bleibenden Naturgesetzen unterworfen seyn, die aber sämmtlich nur besondere, individuellere Ausbildungen sind — des obigen allgemeinen Verhältnisses zu unseren Sinnen. Da wo also die innere Thätigkeit der Dinge ihre gewöhnliche Norm (unter Form relativer Ruhe sich darstellend) steigernd verläßt, wird die Möglichkeit eintreten, jene Phänomene zu gewahren, die schon bei geringer Verstärkung bisheriger Entwicklungs-Energie hinreicht, dem Gefühle durch *Wärme* sich zu verkünden, hingegen bedeutendere Schnellung bedarf, um auch dem Augenkund zu werden, und diesem die Dinge durch *Licht* von ihrer geistigen — allgemein gleichartigen Seite zu zeigen *).

§. 29.

*) Es wird mithin dem Auge in der leuchtenden Substanz ein in einem Grade von freierem Seyn sich befindendes Individuum zugeführt, welches in dem für Freiheitserkennung

§. 29.

Betrachten wir zuerst die Bedingungen, unter denen sich Licht oder Lichtzustand, in den verschiedenen Modi-

nung (oder Begreifung der Geistigkeit ausser ihm seyender Dinge) so empfänglicher, aber vorher im Zustande relativer Ruhe beharrenden Auge, durch *sein* blosses Gegenübererscheinen — Erregung (d. i. Erweckung aus seiner relativen Ruhe oder Beschlossenheit) *durch die in dem Zustande jener Substanz begründete Aufforderung* bewirkt. Ist das Auge nun einmal aufgefordert, so sieht es — d. h. empfindet den Durchbruch der jedesmaligen Freiheits- oder Geistigkeitsstufe der dasselbe mittelbar oder unmittelbar umgebenden Substanzen, welcher Durchbruch nach Maafsgabe der Energie sich dem Auge unter dem Bilde der Farben, oder auch bei hohen Graden dieser Energie, unter dem der *weißen, erleuchteten und leuchtenden* Körper darstellt. So wie jenes Durchbrechen der Innerlichkeit oder des Wesens der Dinge durch die Masse oder durch die Form von geringer Stärke ist, so erscheinen solche Substanzen dem Auge dunkel, und endlich schwarz, werden aber doch noch von dem zuvor durch leuchtende (in jenem Sinne — *frei*) Substanzen gereiztem Auge bemerkt. — Kommt das Auge aber mit Substanzen in Berührung, die mit entfalteter Innerlichkeit oder Wesensfreiheit zufolge ihres Bestandes erscheinen, z. B. mit Luft, oder ist das Hervorbrechen des freieren Seyns in den ausser dem Auge befindlichen auf eine weit kräftigere Weise geltend gemacht, als wie dieses im Auge selbst, (als solchem) der Fall ist, so sind diese der Empfindungssphäre des Auges entrückt, und nur für solche Sinnorgane da, deren innerer Bestand von gleichem Werthe ist, und die daher ganz unmittelbar die besondere Innenseite der Dinge ansprechen; z. B. *Geruchs- Organe* für das elastisch

Modifikationen als Leuchten, Erleuchtung, Durchsichtigkeit, Weiße und Farbe gestaltet. —

Leuchten

elastisch Flüssige, *Geschmacksorgane* für das Tropfbarflüssige. So wie das Auge gleichsam für die äussere und innere Seite, für die erstere mit negativer, für die andere mit positiver Empfänglichkeit gegeben zu seyn scheint; so ruht im Gemeingefühle in scheinbar innigster Verschmelzung für *beide* Seiten der Aussenwelt — positive Empfänglichkeit: denn das rein Aeussere der Dinge gewahrt man durch Tastung des Umrisses, während derselbe Nerve auch den Grad der entwickelten Innerlichkeit, die thätige Seele des Substanziellen in der *Wärme* derselben Substanz bestimmt! — Vergl. meine Abh. *Ueber das Leben der Dinge* in den *Studien*, herausgeb. von Daub und Creutzer, II. B. Frankf. und Heidelberg 1805, 8. S. 74. etc.

Die in dem Auge erregte relative Mitleuchtung — oder Thätigkeitssteigerung währt eine nach Maassgabe der Stärke des Eindrucks verschiedene Zeit, jedoch ist sie selten von mehr als momentaner Dauer. — Ausser den leuchtenden Körpern kann der Mitleuchtungszustand des Auges auch auf andere Weise — und selbst durch mehr oder minder im *Ursprunge* mechanische Reitze herbeigeführt werden; und dieses beweist zugleich mit die Nichtexistenz eines für sich seyenden sogenannten Lichtstoffs. Es gehört hieher die Lichterscheinung, die man bei starkem Stoss gegen das Auge bemerkt, ferner die bei starkem hypochondrischen Schwindel oftmals eintretende; — der Lichtschein, welchen man beim Reiben der Augenlieder empfindet etc. *Lichtenberg* (dessen *Magazin* etc. B. II. St. III. S. 155.) bemerkte etwas Aehnliches bei heftigem Schreck zur Nachtzeit, indem er einige Sekunden hindurch alles Umgebende deutlich sehen konnte; fast dieselbe Beobachtung machte vor einiger

Leuchten bemerken wir *istens* — bei denjenigen verschiedenen Berührungsarten zweier gegenüber erscheinender

niger Zeit einer meiner Zuhörer, Herr *Eisenlohr*, aus dem *Badischen*. — Sowohl unter den Augen der Menschen, als auch unter denen der Thiere, findet in Hinsicht der fixirten Lichterregung ein sehr bedeutender Unterschied statt. Einige Menschen sehen im Dunkeln so gut, wie bei Tageshelle, anderen leistet das Mondlicht dasselbe, was sonst nur die Sonne bewirkt. Hieher gehören auch der Nervenzustand der *Somnambülen*, und der zur Nachtzeit sehenden Thiere etc. — Auch der mittelst der *galv.* Säule, oder der einfachen *galv.* Kette im Auge erregte Lichtschein — den wir bald näher würdigen werden — verdient hieher gerechnet zu werden.

Das Auge selbst besteht aus verschiedenen, mehr oder weniger durchsichtigen Substanzen, in denen die Mitleuchtung *brechend* bewirkt wird. Eine dieser Substanzen, die sogenannte *KrySTALLlinse* ähnelt vollkommen einem *bikonvex* geschliffenem Glase, und kann daher die aus einem Punkte erhaltene Mitleuchtung wieder in einem Punkte vereinen, zu welchem Zwecke auch die übrigen Theile des Auges, vermöge des ganzen Baues und der Einrichtung desselben mitwirken. Es entsteht *im Auge* der Gesamteindruck der verschiedenen Punkte eines dem Auge gegenüber erscheinenden Körpers — oder ein *Bild*. Von der Art und Beschaffenheit jener Eindrücke, oder des *Bildes* — welches *vielleicht* zunächst von der Netzhaut aufgefaßt und dann weiter dem Nerven mitgetheilt wird — hängt auch die Vorstellung über dieselben ab. Alle aufgefangenen Bilder liegen in einer Fläche, mithin kann durch das bloße Sehen auch nichts weiter, als was diese als solche darbietet, erkannt werden, und die Fähigkeit, die Nähe oder Ferne und übrige Lage der gesehen werdenden Dinge gleich beim Sehakte zu bestimmen,

nender Substanzen, wo durch die Berührung von beiden Seiten mit vorzüglicher Energie gegenseitige Verdrängung aus dem Raume beabsichtigt, und somit ein der Bestandesficherung entsprechender Widerstand in beiden, mithin starke Erhöhung ihrer inneren Thätigkeit, freieres Seyn, hervorgerufen wird. Berührungen der Art finden statt bei heftigem anhaltenden Drucke, wohin das Zusammenpressen, der Stofs und die Reibung oder Friction gehört.

Beispiele liefern — das Aneinanderreiben verschiedener Fossilien, z. B. des Demants, Zirkons, Bergkrystalls, Quarzes, Amethysts, Feuersteins, der Corholonae, verschiedener Kalkarten, des Stangensteins (schörlartiger Beryll), der rothen scharffenberger Blende, des Feldspaths, nebst vielen andern; dasselbe Verhalten unter obigen Umständen zeigt auch nach *Pott* das Porzellan,

stimmen, muß nothwendig erst durch Erfahrung (gewöhnlich mit Hülfe des Gefühls und der eigenen Bewegung zu den gesehenen Substanzen) erhalten werden. Daher erscheint plötzlich sehend gewordenen und Kindern anfänglich alles in gleicher Nähe oder Ferne etc.

Ueber das Auge vergl. man: *Cavallo's Experiment*. Physf. überf. von *Trommsdorf*. III B. Erfurt 1805. — *Ritter's Beiträge*, letztes Stück. Jena 1805. — *Gren's Naturlehre*, 4 Ausg. Halle 1801. 8. S. 463. etc. — *Journal der Erfind.* Theorien und Widersprüche in der Natur- und Arzneiwiss. St. XV, S. 3, ff. — *Reil* in *Gren's Journal der Physf.* B. VIII. S. 325. ff, *Alb. v. Haller Grundriß der Physiologie*, aus dem Latein. mit Anmerk. von *Sömmering* und *Meckel*. Berlin 1788. 8. Kap. XV.

lan, nach *Hawksbee* das Glas, nach *Giobert* das krystallisirte schwefelsaure Kali, nach *Macquer* das sublimirte ätzende, und das nach *Scheele* milde salzsaure Quecksilber, der Borax, nach *Tingry* der frisch geglühte reine Talk (Magnesie oder Bittererde) und der Zucker, nebst mehreren ähnlichen Substanzen *).

Es leuchten diese Substanzen, sowohl wenn das Reiben in der atmosphärischen Luft vorgenommen wird, als wie auch unter dem Recipienten der Luftpumpe, und unter tropfbaren Flüssigkeiten, z. B. Weingeist, Wasser und Oel; auch gehört hieher das Feuer schlagen mit Stahl und Stein, welches nach *Kirwan* unter Wasser fast eben so gut wie in der Luft bewirkt wird, nur mit dem Unterschiede, daß im letzteren Falle, neben der Schmelzung der Stahlfläche etc. zugleich Verbrennung eintritt, indem sowohl der elastische und sehr compressible Stahl, als auch die herabfallenden Funken den Luftzug vermehren, und so erneuerte Berührung des verbrennlichen Stahls, mit dem Brennung möglich machenden Theile der atmosphärischen Luft herbeiführen.

*) Vergl. *Thomas Wedgwood*: über das Leuchten etc. in den *Philos. Transact. for the Year 1792. P. I. London 1792. 4. S. 28. etc.* überf. in *Gren's Journ. d. Phys. B. VII. S. 55. etc.* — *K. W. Scheele* üb. Leucht. des veräufsten Quecksilbers etc. in *Crell's neuest. Entdeck. I Th. S. 79.* — *Sewergin* üb. Leucht. verschied. Kalkarten, in *v. Crell's Annal. 1799. B. II. S. 291.* — *v. Moll's Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde, B. III. S. 317.*

ren. — Eine ähnliche, durch Leuchtung sich bezeichnende Folge tritt bei plötzlichem und sehr heftigen Zusammendruck luftartiger Flüssigkeiten ein, die sich zugleich dem Gefühle durch Wärme verkündet — dahin gehört der von *Fletcher* *) und späterhin von *Mollet* u. a. bemerkte Lichtschein der Windbüchsen, und das von Letzterem bemerkte Entflammen und gleichzeitige Entzünden des Feuerschwamms bei einer Ueberlage von plötzlich zusammengepresster Luft **). — In allen diesen Fällen wird während des Drucks zugleich Elektrizität erregt, die entweder als solche (vergl. §. 6. S. 57.) sich *rein* zeigt, oder bei vorhandenen geringen Wassermengen sich diesen überträgt, und auf die Weise das sogenannte elektrische Fluidum d. i. ein höchst elektrisiertes, oder mit dem Werthe der beiden Elektrizitäten, des $+$ und $-$ E oder positive und negative Elektrizität erscheinendes Wasser bilden, (vergl. §. 11. und 20. 154.), welches dann ausgeglichen oder eigentlich verbrandt — den *elektrischen Funken* darstellend — sich in der gelungensten Entkörperung, als reinste leuchtende Flamme dem Auge darbietet ***).

2tens

*) Vergl. *Nicholson's Journ. of Chemistr. etc.* 1803. IV. S. 280.

**) *Mollet* in *Gilberts Annal. d. Phys. B. XVIII.* überf. aus dem *Journ. de Phys. p. Delametherie.* Man verfertigt zur Zeit in *Paris* ein cylinderförmiges, mit einem Stempel versehenes Instrument, worin der Feuerschwamm durch Compression mit Luft entzündet wird.

***). Bereits oben in den ersten §. haben wir das Wesen des elektrischen

2tens — bei eigentlich chemischer Berührung, wo zwei chemisch verschiedengeartete Massen sich vermöge ihres

elektrischen Verhältnisses entwickelt, und zugleich gezeigt, daß es von dem chemischen nur durch die Art des Erscheinens verschieden sey. Auf der Fläche weilend und in deren Richtung wirkend, muß es nothwendigerweise in solchen Substanzen am lebhaftesten hervorgerufen werden, deren ganzes Wesen in Flächenbehauptung besteht; daher sehen wir es in den rigiden Substanzen fast bei jeder Art von außen kommender Erregung am *reinsten* sich gestalten, während es in den flüssigen entweder gleichzeitig mit dem chemischen Verhältnisse gegeben ist, oder auch in dieses überzugehen im Begriff steht.

Die Art der Erzeugung desselben ist so mannichfaltig, als wie es die Umstände sind, denen die Substanzen unterworfen werden können — um von aussen, nach ihrem Innern zu, erregend zu wirken. Wir sehen daher, daß Körper elektrisch werden durch *Berührung*. Dahin gehört die sogenannte bloße Berührung, verbunden mit *Druck* nach einer Richtung, dieselbe von verschiedenen Graden der Stärke, bis zum Stoß; durch *Erschütterung*, welche zugleich durch die Phänomene des Schalls und die damit verbundenen abwechselnden Contraktionen und Expansionen der erschütterten Masse (durch *Chladni's* Schallfiguren am besten anschaulich gemacht) sichtbar gemacht wird; *ferner* durch gegenseitigen Druck zweier ungleichartigen Substanzen, mit stets wechselnden Richtungen, d. i. durch *Friktion* oder *Reibung*, welche zugleich deshalb die stärkste Elektricitäts-erregung der geriebenen Körper möglich macht, und auch am gewöhnlichsten in dieser Absicht angewendet wird; weil die sich reibenden Substanzen stets abwechselnd nach allen nur möglichen Punkten ihrer Masse *drückend* und *erschütternd* erregt werden, und daher den mit den beiden ersten Methoden

ihres starken chemisch differenten Werthes, mit vorzüglicher Energie zu vereinen streben, und deshalb genöthigt

den verbundenen Zweck zugleich dargestellt empfangen. Jedoch scheint eigentlich das elektrische Verhältniß bei der Friktion vorzüglich nur insofern rein dargestellt zu werden, als wie sie *erschütternd* wirkt; daher sehen wir dasselbe bei sanfter regelmässiger Reibung stärker hervortreten, als wie bei gleichzeitig gegebenem Drucke. Man bewirkt diese Art der Elektrizität erregend gewöhnlich mit Hülfe der mannichfach gestalteten *Elektrifirmaschinen*, wo am gewöhnlichsten glattes *Glas* (in Scheiben, Cylinder, Sphäroiden oder Kugelform), oder statt dessen Taffent, wollenes Zeug, gefirnissetes Holz u. m. dgl., mit dem *Reibzeuge* gerieben wird, welches aus Taffent oder Leder bestehend, gewöhnlich mit einem sogenannten *Amalgam*, d. i. einer Verbindung von Quecksilber und andern darin auflöslichen Metallen bestrichen ist. Am gewöhnlichsten wählt man das aus einem Theile Quecksilber und fünf Theilen geschmolzenem Zinke bestehende *Kienmeyersche Amalgam*, welches mit etwas Kreide, Unschlitt und Fett fein zerrieben — und dadurch, so wie durch künftige, beim Reiben stets wechselnde Luftberührung mehr oder weniger oxydirt werdend — auf das mit Fett bestrichene lederne oder seidene Kissen aufgetragen, und nach jedesmaligem Trocknenwerden erneuert wird). Das durch jene Reibung in dem Glase hervorgerufene elektrische Verhältniß wird dann mittelst metallener Spitzen — *Zuleitern* — dem *ersten Leiter* oder *Conduktor* übertragen, der ausserdem allenthalben wohl abgeründet und *isolirt* seyn muß. Ausserdem ist es zweckmässig, wenn man noch einen *zweiten*, von der Decke des Zimmers in *seidenen* (isolirenden) Schnuren herabhängend, mittelst einer metallenen Kette mit dem leitenden Gestelle des isolirten *Reibzeugs* in Verbindung setzt. Bei anzustellenden Versuchen

nöthigt sind, kurz vor der Einung alle Substanzialität abzulegen, um sich nach allen Dimensionen in unendlich kür-

chen mit der E. Maschine, müssen alle Theile derselben von (leitendem) Staub und Feuchtigkeit befreiet, und wo möglich die zu reibende Substanz erwärmt seyn; so wie auch die umgebende atmosphärische Luft im möglichst trockenen Zustande, als solche isolirend, das ihrige zum Gelingen der Versuche beiträgt. — Seit Joh. Bernoullis Beob. bemerkte man in dem Torricellischen Vacuum der Barometeröhre oft ein starkes elektrisches Leuchten des Quecksilbers, bei langsamen Schwanken. Außer diesem Verfahren, das elektrische Verhältniß der Körper mit vorzüglicher Stärke hervorzurufen, giebt es noch mehrere andere, so wie dasselbe überhaupt bei den meisten Körperveränderungen eintritt. Wir bemerken hier noch besonders folgende Weisen: durch *Erwärmung, Verdunstung, Verdampfung, Schmelzung, plötzliche Verdünnung* expansibler Flüssigkeiten, *Erkältung, Verdichtung, Erstarrung* aller Art, *Gährung* und fast bei allen chemischen Trennungen und *Ausgleichungen*, vorzüglich beim *Verbrennen* (z. B. der Kohlen) bei der *Auflösung* des Eisens in verdünnter Schwefel oder Salzsäure, bei der *Salzbildung*, bei der natürlichen *Bewegung thierischer und vegetabilischer Säfte* und anderer *Flüssigkeiten*, so wie überhaupt bei den *organischen Lebensprocessen*; bei der *Bewegung der auf Quecksilber schwimmenden Bernsteinsäure, Benzoessäure* und des *Kamphers*; bei *Hinleitung starker Luftströme auf andere Substanzen*, u. b. m. ähnlichen Verrichtungen.

In der atmosphärischen Luft (in der sich mehrere jener Prozesse beständig gestalten, und die außerdem in steter Bewegung, Erregung und Erregtwerdung begriffen ist), findet es immer, jedoch von sehr verschiedener Stärke statt; dieselbe Verschiedenheit ist bei den *Thieren* gegeben, einige zeigen

kurzem Zeitverlauf gegenseitig durchdringen, und so wirklich einen zu können. — Hierher ist vorzüglich der

zeigen es sehr geringe, bei anderen tritt es schon nach schwacher Reibung ein (z. B. Katzen etc.) und bei einigen wenigen ist die Möglichkeit, äussere berührende Substanzen willkürlich bei der leisesten Berührung mit ausserordentlicher Stärke, in einen möglichst elektrischen Zustand zu versetzen; dahin gehören: der *Zitterrochen* (*Raja Torpedo*), der *amerikanische Zitteraal* (*Gymnotus electric.*), der *Zitterwels* oder *Zitterer* (*Silurus electricus*), der *Zitterstachelbauch* (*Tetraodon electr.*), und der *indische Zitteraal* (*Trichiurus electric.*). — (Ueber die Darstellung verschiedener und entgegengesetzter Erregbarkeit thierischer Organe, bei der zugleich elektrisches Verhältniss, als solches, gesetzt zu werden scheint, vergleiche man: *Ritter's*, „Darstellung des Gegensatzes zwischen Flexoren und Extensoren, und ihren Erregbarkeiten, wie ihn galvanische Versuche geben, und Reduction desselben auf einen anderen, überall verbreiteten Gegensatz;“ — in *dessen* Beyträgen etc. 2ten Bds. 3tes 4tes und letztes St. S. 65 — 367; und *Pfaff's* Gegenbemerkungen in dem *Nordischem Archive* etc. 4. Bds. 3. St.)

Die älteren Naturforscher *Thales*, *Plinius*, *Strabo* u. a. m. kannten nur die elektrische Erregbarkeit des *Bernsteins* und des *Lynkurer* (des *Theophrast.*), der nach *Watson* das unter dem Namen *Turmalin* (Aschenzieher oder elektrischer Schörl) bekannte Fossil ist. Die griechische Benennung des ersteren Fossils — *Electron* — soll zu dem Namen *Electricität* die erste Veranlassung gegeben haben. Ausserdem gaben die Alten auch einem besonderen Gemisch aus Gold und Silber den Namen *Electrum*, vergl. *Plinius* I. XXXIII. C. IV. Man beschäftigte sich daher fast nur mit Beobachtungen über den Bernstein, bis auf *William Gilbert*, der in seinem schätz-
baren

der *eigentliche* Verbrennungsproceß (vergl. S. 97. in der Note,) zu zählen, der allemal mit Leuchtung verknüpft

baren Werke: *de magnete magneticisque corporibus et de magno magnete tellure physiologia nova*. Lond. 1600. fol., zuerst Untersuchungen über das Eintreten des elektrischen Verhältnisses anderer Substanzen anstellte und weiter als bis dahin verfolgte. In gleicher Bearbeitung folgten ihm F. V. T. *Aepinus* (vergl. *dessen* *sermo academ. de similitudine vis electr. et magneticae*. *Petropol.* 1758; ins Deutsche überf., mit einer Abh. von den Eigenschaft. des Turmalins begleitet. *Grätz.* 1771. *Deffen* *Tentamen theoriae electr. et magnetismi*. *Petrop.* 1759. 4. u. *deffen*: *Recueil de differens mémoires sur la Tourmaline*, publié par Mr. F. U. Th. *Aepinus*, à *Petersbourg* 1762. 8.) Vor ihm *Otto* u. *Guerike* der Erfinder der Luftpumpe, — *Rob. Boyle* (vergl. *deff.* *Opera omnia*), *Neuton* (a. a. O.) *du Fay*, und späterhin, *Nollet*, *Watson*, *Wilson*, und besonders *B. Franklin*, (*deffen* *New experiments and observations on electricity*. *Lond.* 1751. 4. verm. 1769. 4. — vergl. des Hrn. *B. Franklin's* Briefe von der Elektricität, aus dem Engl. m. Anm. von *I. E. Wilke*. *Leipz.* 1758.) *Rob. Symmer*, *Priesley*, (*deffen* *Geschichte der Elektricität*, ins Deutsche überf. *Berlin* u. *Stralsund*, 1772. 4.) *I. E. Wilke* (*deff.* *de electricitatibus contrariis*. *Rostoch.* 1757. 4.) *T. Bergmann* (in seinen *opusc. phys-chem.* Vol. V. S. 370. ebendaf. S. 391.) *Kratzenstein* *Theoria electric.* *Hal.* 1786. 4.), *W. Karsten*, (*I. Kreusler*: *Epitome phys. generalis electricit.* *Heidelbergae* 1764. 8.) *Cuthberfon* (*deffen* *Abhandl. von der Elektricit.* etc. aus dem Holländischen. *Leipz.* 1786. 8.) *C. G. Kefsler*. *Beweg. d. elect. Mat.* *Landshut.* 1748. 3te Fortsetz. ebend. 1796. 8.) *G. Adams* (*Verf. üb. die Elektricit.* etc. aus d. Engl. *Leipz.* 1785. 8.) *I. Canton*, *Bohnenberger*. (*Beiträge zur theor. u. prakt. Electricitätslehre*. *Stuttg.* 1793 — 1795. I — IV. St.) u. *deff.*
Be.

knüpft ist, wenn er mit *Energie* und in kurzer Zeit von *statten* geht; außerdem gehört auch unter diese Rubrike

Beschreib. einer Elektrifirmasch. u. elektrisch. Versuche. *Ebendasf.* 1783. 1791. 8. T. *Cavallo*. (Vollständige Abh. von der theoret. u. praktischen Lehre von der Elektric., nebst eigenen Versuchen. a. d. Engl. 3te Aufl. *Leipz.* 1785. 8., — u. *dessen* Experimentalnaturlehre, a. d. Engl. überf. von I. B. Trommsdorff. B. IV. *Erfurt* 1806.) W. *Almmensin*. (— de Electricitate propria lignorum. *Lucernae.* 1754.) M. *van Marum* (*dessen* Beschreib. einer ungemein grossen Elektrifirmaschine, und der damit im Teylorschen Museum zu Harlem angestellten Versuche, a. d. Holländ. *Leipz.* 1786. 4. Erste Fortsetzung, 1788. 4. Zweite Fortsetz. Harlem 1795. 4.) H. *Cavendish*., *Coulomb*, I. *Weber*, E. F. *du Tour*, G. *Miller*, Lars *Ekmark*., F. C. *Achard*. I. B. *Beccaria*, I. H. *Winkler*, *du Roy*, W. *Henley*, B. *Higgins*., I. v. *Breda*, I. *Ingenhousz*, L. F. D. *Inarre*, A. *Bennet*, G. W. *Richmann*, A. W. *Hauch*, A. M. *Vassalli*, W. *Nicholson*, I. L. *Böckmann*. W. H. *Wallaston*, R. I. *Hany*, I. A. *de Luc* (*dessen* Ideen zur Meteorologie. etc.) G. E. *Lichtenberg*. (*dessen* Anmerk. zur 6. Aufl. von *Erxlebens* Naturlehre.) P. C. *Abildgaard*., G. *Monge*, A. v. *Humbold*, A. L. v. *Arnim*, W. *Gilbert*, I. *Winterl*, (a. a. O.) (*Kortum*) I. W. *Ritter* (*dessen* Elektrisches System der Körper. *Leipz.* 1805. 8.) u. A. *Volta* nebst vielen anderen. Die Hypothesen, Theorien, Beobachtungen, Versuche und Erfahrungen der genannten Physiker sowohl, als wie auch der übrigen, sind ausser den bereits angeführten Werken, vorzüglich in Zeitschriften niedergelegt, und grösstentheils sehr genau nachgewiesen in I. D. *Reufs*. Repertorium commentationum. etc. T. IV. S. 344 — 366. *Göttingen* 1805. 4. Ausserdem sind noch zu vergleichen: I. G. *Krünitz*. Verzeichn. d. vornehmst. Schrift. v. d. Electricität. *Leipz.* 1769. 8. *Lichten-*

brike — das Leuchten des mit konzentrirter Schwefelsäure begossenen frisch gebrannten Talks und Kalks, welches

tenbergs und *Voigts Magazine f. d. N. d. Phys. u. Naturg.* etc. *Gotha.* 1785. 1797., darauf von Neuem von *Voigt* angefangen und fortgesetzt, wovon jetzt der XI. B. erschienen ist. 8., *Gilberts Annalen*, welche ebenfalls fortgesetzt werden, und denen *Grens Alt. u. Neues Journ. d. Phys.* vorangiang; — *Scherers* und *Gehlens Journ. d. Chemie*, *Schelling's Zeitschrift für spekul. Phys.* und dessen *Jahrb. der Medic. u. e. a. phys. Zeitschriften*.

Das wirkliche Vorhandenseyn des elektrischen Verhältnisses in gegebenen Substanzen, (durch vorangegangene Erregung) bezeichnet sich uns durch eine Menge von Erscheinungen, die theils unmittelbar unsere Sinnesorgane auf eine eigenthümliche Weise afficiren, theils eben so besondere Wirkungen auf sehr viele, mit solchen *elektrisirten Körpern* in Berührung gebrachte Substanzen äußern, und uns so anschaulich werden. Man begreift sie sämmtlich unter der Benennung elektrische Erscheinungen.

Eine durch Reiben *elektrisirte* Glasröhre oder Scheibe etc. (Siegelack, Bernstein, Schwefelstange etc.) zieht leichte und kleine Körper, z. B. Stückchen Papier, Eisenfeile, Goldblättchen, Korkkügelchen an, und stößt sie nach einiger Zeit wieder ab. Nähert man sich einer solchen Scheibe mit dem Gesichte, so erhält man eine Empfindung, die derjenigen ähnelt, als wenn das Gesicht unaufhörlich mit Spinnweben überzogen würde. Zugleich bemerkt man einen eigenthümlichen Phosphor- oder vielmehr dem braunen Wallfischthran ähnelnden Geruch, und nähert man ihr den Knöchel eines Fingers, so entwickelt sich plötzlich mit Geräusch ein leuchtender Funke, der gleichzeitig in dem Finger ein

N

brennen-

welches bei letzterem nach meinen Beobachtungen nach stärker mit möglichst konzentrierter rauchender Sal-

brennendes Stechen verursacht. — Nähert man ferner dem hinlänglich elektrisirten Glascylinder *etc.* einen starken gut *abgerundeten* metallenen Drath, der entweder auf gläsernen Füßen ruht, oder in seidenen Schnüren hängt, so bricht bei gehöriger Annäherung ebenfalls ein Funke hervor, und das Metall ist jetzt ebenfalls elektrisirt; dasselbe findet bei der oben erwähnten unmittelbaren Berührung des Amalgams und Conductors der Elektrisirmaschine statt. (Die räumliche Weite in der aus dem elektrisirten Körper zu dem zu elektrisirenden, oder umgekehrt, der Funke überzuschlagen vermag, nennt man die *Schlagweite*. Die Stärke und Länge des gezogenen Funkens hängt zwar hauptsächlich von der Wirksamkeit der Maschine ab, jedoch hat auch der elektrische Zustand der umgebenden Atmosphäre und die Gestalt des, das Erscheinen des Funkens bewirkenden genäherten Körpers (z. B. des Metalls) Einfluß darauf. Eine gewöhnliche gute Maschine giebt bei trockner Luft 9—12 Zoll Schlagweite, größere z. B. die Teylorsche in Haarlem einige 20 Zoll.)

Nimmt man statt des Metalls eine Glasröhre, Siegelackstange oder seidenes Band, so erfolgt kein Funke bei der Annäherung, und diese bleiben unelektrisirt; eben so hindern sie auch die elektrische Erregung in dem Metalle, wenn sie zwischen demselben und dem elektrif. Körper als Zwischenlage oder Verbindungsmittel dienen. — Ruhet hingegen das Metall nicht auf Glas oder in Seide (Siegelack *etc.*) sondern statt dessen in der Hand eines mit der Erde in Berührung stehenden Menschen, oder in einer die Erde berührenden Mauer *etc.*; so findet sich das Metall nach Ausbruch des Funkens nicht selbst elektrisch. — Auch erhält
das

das Metall durch blofse Reibung mit Wolle etc. keine Elek-
tricität (d. h. es wird nicht elektrifirt) als wie dieses beim
Glafe etc. der Fall war. — Es folgt aus diesen Erscheinun-
gen, dafs das Metall, die Erde, der Mensch etc. von elek-
trifirten Körpern zu einem ähnlichen Zustande erregt wer-
den, oder wie man in der phys. Kunstsprache sich ausdrückt
— *leiten*, während die Seide, Glas etc. die Fortsetzung und
Uebertragung jenes Verhältniffes, auf andere Körper, und
auf sich selbst hemmen, unterbrechen, oder *isoliren*. Dem
zufolge theilt man alle Substanzen in *Leiter* (Conductores)
und *Nichtleiter* (non conductores. Isolatoren). Sofern die
ersteren durch das *Leiten* zeigen, dafs jenes Verhältnifs erst
in ihnen aufgeregt werden mufs, sie selbst aber durch blofses
Reiben wenigstens in keinem bedeutenden Grade dazu ge-
langen, die *anderen* hingegen, durch das Nichtlei-
ten zeigen, dafs sie *jener* Aufregung — durch bereits elektrif.
Körper — nicht bedürfen, und durch blofses *Reiben* etc.
in jenen Zustand versetzt werden können; — hat man die
Leiter auch *unelektrische* (anelectrica) und die Isolatoren
eigentlich elektrisch, oder *an-sich-elektrische* Körper
(Corpora electrica od. idioelectricia) genannt. Diese Ein-
theilung ist jedoch nicht vollkommen passend, und ihre Be-
deutung überhaupt relativ. Auch kennt man keinen Körper,
der vollkommen und durchaus isolirte, so wie auch keinen
absoluten Leiter. Mehrere isolirende Substanzen werden
unter gewissen oftmals zufälligen Umständen, z. B. durch
Feuchtigkeit, zu Leitern, und mehrere sind in gleichem
Maasse Leiter und Nichtleiter zugleich; man nennt diese
uneigentlich *Halbleiter*, z. B. trocknes kaltes Holz, trockner
Marmor etc. Folgende unter ihnen gehen durch scharfes
Trocknen in Isolatoren über: *Marmor, Leder, Papier,*
Wachstuch, Federn, Knochen, Elfenbein, gedörrtes Ey-
weifs etc. — Zu den *Isolatoren* gehören das Glas, die
meisten Verglasungen, die Edelfeine, der Turmalin, der
Bergkrystall, mehrere ähnl. Fossilien, alle Harze, Erdharze,

d. Bernstein, die Steinkohlen, der Schwefel, das Wachs, die Seide, trockne Baumwolle, Federn, Wolle, Haare, fette und ätherische Oele, die vollkommenen Metalloxyde, trockne Luft etc. — Zu den *Leitern* besonders die Metalle (die zugleich die am leichtesten *mitthönenden* Körper sind) im metallischen Zustande, Wasser, Nebel, Rauch, alle wässerigen Pflanzen- und Thiersäfte, Kohle, Salzlösungen, feuchte Luft (der sogenannte leere Raum der Luftpumpe leitet noch, aber nicht das *Torricellische Vacuum* der Barometeröhre. — *Walsch* in Transact. ph. B. 74.) feuchtes Holz, die Erde, — *glühendes Glas* etc. Weingeist, ätherische Oele etc. werden nur zu Leitern, insofern sie Wasser enthalten; auch das geschmolzene Harz, d. Schwefel etc. scheinen nur vermöge des geschmolzenen Kryallwassers zu leiten, und der Grad ihrer Leitungsfähigkeit kann als Mittel dienen, die Menge des enthaltenen Wassers zu bestimmen. Die sämtlichen Leiter (symperielektrischen Körper) theilt man nach *Volta* in Leiter der Iten und IIten Klasse, jedoch ist diese Eintheilung nur von relativer Bedeutung, zur ersteren gehören die Metalle, (*deren Leitungsfähigkeit mit der Schmelzbarkeit durch den elektrischen Funken im umgekehrten Verhältnisse steht*; — so z. B. ist Kupfer durch den elektrischen Funken am wenigsten schmelzbar, leitet hingegen am besten.) Kohle und alle übrigen trockne leitende Körper; — zur zweiten die sämtlichen *flüssigen* Leiter, die als solche gleichzeitig mit dem elektrischen — chemischen Proceß einzuleiten vermögen, und zwar nach Maafsgabe ihres Wassergehalts, durch dessen Gegebenseyn und Vermittelung dann Oxydation des Leiters der Iten Klasse eintritt. — Bei den Isolatoren (als solchen) kann dieses nie der Fall werden, da sie nur in sofern isoliren, als wie sie kein liquides Wasser enthalten, und mithin sind sie nicht in 2 Klassen der Art zu zertheilen. — Ueberhaupt sind aber Isolation und Leitung, wie schon oben bemerkt wurde, nicht absolut oder specifisch, sondern nur graduel

von

von einander verschieden. Leitung ist nur ein geringer Grad von Isolation, und umgekehrt. Der beste Leiter isolirt noch in einem gewissen Grade, und der beste Isolator leitet noch mit einer gewissen Stärke. — Leiter und Isolatoren bilden daher (und aus anderen, nachher aufzuführenden Gründen) nur eine große Reihe, die unter sich nach *Ritter* eine ähnliche 1te u. 2te Klasse darzustellen im Stande ist, als wie dieses bei den *Leitern* für sich statt findet. Sofern nemlich nur das Eintreten des chemischen Processes die Bedingung der zweiten Klasse ist, insofern ist jene Scheidung bei denjenigen Isolatoren leicht möglich, die als oxydirbare und verbrennliche Substanzen erscheinen, deren Zahl nicht geringe ist; jedoch giebt es auch eine nicht minder bedeutende Menge von Isolatoren, an denen bis jetzt höchst schwache, oder vielmehr gar keine Oxydationsfähigkeit bemerkt ist; diese haben Festigkeit, Härte, *Rigidität* mit einander gemein, welche als solche bei ihnen — *Ritters Meinung* zufolge — der Werth der *Hydrogenität*, d. i. der Oxydabilität oder Verbrennlichkeit jener ersetzen, oder vielmehr selbst darstellen soll, so daß $Rigidität = Hydrogenität$ stände. Eine Meinung, die viel für sich — aber wie es mir scheint noch weit mehr gegen sich hat, und überhaupt willkührlich gesetzt zu seyn scheint, ohnerachtet *R* — in seinem *Elektr. Systeme d. K.* diese Gleichung möglichst weit durchführt, und, von ihr ergriffen, in dem Acte der Rigiditätserscheinung, nur die deutliche Darstellung derselben zu erblicken glaubt.

Weiter oben stellten wir die Erfahrung auf, daß *leitende* Substanzen, welche mit elektrisirten Isolatoren in Verbindung stehen, dann selbst elektrisch werden, wenn sie von fernerer Ableitung durch umgebende, isolirende Substanzen abgehalten werden; man nennt diese Art der Electricitäts — Hervorrufung in denen Leitern, die *mitgetheilte Electricität*, (*Electricitas communicata*, s. *derivativa*) im Gegensatz jener *ursprünglichen* der *Nichtleiter* (*Elect. originaria*). [So ist z. B. die Elektr. des isolirten Konduk-

Konduktors der Elektrisirmaschine — eine *mitgetheilte*. — Es geschieht diese Mittheilung oder eigentlicher fortgesetzte und fixirte elektrische Erregung, nach *Oerstedt's* Bemerkung — *undulatorisch*, d. i. von *abwechselnden* — *starken* (expansiven, stark geleiteten) und *schwachen* (contractiven, minder geleiteten oder fast isolirenden) Schwingungen begleitet. (Ein langer mittelst einer schwachen elektrischen Batterie geschmolzener Eisendrath, stellt eine an abwechselnd verschiedenen Punkten stark und minder geschmolzene Masse dar; — bei stärkerer elekt. *Ladung* der Batterie, schmilzt das Ganze in kleine Perlen, mit abwechselnd ausgedehnten und zusammengezogenen Zonen. — Die durch die elekt. Batterie in Dampf gewandelten Metalle stellen, auf Papier aufgefangen Dampfvolken von ähnlicher Abwechslung dar; wobei auch die Dichtigkeit und Farbe ein ähnliches Verhältniß beobachtet. Man vergl. *van Marum's* angeführtes Werk. — Man vergl. *Oerstedt* in *Gehlen's* N. A. J. d. Chemie. VI. B. 3. H. und *dessen* Abh. sur la propagation de l'électricité. Im Journal de Phys. etc. p. *Delametherie* Paris. An 1806. Mai. — Wohin auch noch folgende ältere Beobachtung gehöret: wenn ein mäßiger elektr. Schlag zwischen zwei glatte Oberflächen metallischer Körper geleitet wird, oder wenn mittelst einer Spitze auf einer glatten Fläche, elekt. Funken überschlagen; so findet man die letztere mit *theils blättrigen*, *theils geschmolzenen* Kreisen belegt, die um ein Centrum gehen, und oft prismatische Farben zeigen; — Vergl. *Transact. philosophic.* B. 58. —). — Bringt man einen isolirten elekt. Leiter mit einem nicht elektrif. in Berührung, so hört in dem ersteren das elekt. Verhältniß ganz und auf einmal auf, während ein ursprünglich elektrif. Isolator nur durch *wiederholtes Berühren*, und nur an der berührten Stelle seine Elektricität verliert. — Die Nichtleiter werden durch elektrif. und isolirte Leiter sehr wenig durch *Mittheilung* elektrisch, um nun sie überhaupt so zu elektrifiziren, müssen sie

sie anhaltend an mehreren Stellen berührt werden. — Die
 Stärke des mitgetheilten elektr. Verhältnisses richtet sich
 als Flächenproceß nicht nach der Menge der vorhandenen
 Masse, sondern nach der Oberfläche und Längenausdehnung
 der Leiter, und überhaupt tritt das Verhältniß der mitge-
 theilten Elektricität bei dem Leiter nur auf der Oberfläche
 ein, und es kommt dabei nach *Coulomb* nicht auf die Verschie-
 denheit oder chemische Aehnlichkeit der Massen, sondern
 auf die Gleichheit der Massenquantität an, und deren Um-
 fänge. Eine isolirte kupferne Kugel verliert z. B. bei der
 Berührung einer gleich grossen Kugel einer andern Masse,
 z. B. Hollundermark etc., die ebenfalls isolirt ist, bei der
 Berührung gerade die Hälfte ihrer Elektricität. Es folgt
 aus diesen und aus mehreren ähnlichen Erfahrungen, daß
 das elektrische Verhältniß *unmittelbar* nur von dem was
 an den Körpern quantitativ ist abhängt, und als frei wir-
 kender Repräsentant derselben, das Hervorgehen der chemi-
 schen Qualität nur als sekundäre Folge und Begleiterin hat.
 Da wo das elektrische Verhältniß zugleich ein chemisches
 wird, oder als solches sich zeigt, ist es nicht mehr *rein*,
 sondern von dem durch das Wasser eingeleiteten chemischen
 (Qualität setzenden) Proceß begleitet, *wodurch gleichzeitig*
das ganze Spannungsverhältniß umgekehrt wird. Der rein-
 ste Ausdruck des elektrischen Verhältnisses als eines solchen,
 kann daher nur bei vollkommener Abwesenheit des Wassers
 von Seiten höchst rigider Isolatoren und Leiter stattfinden;
da wo dieses mit in den Proceß gezogen wird, (welches
bei den meisten Elektricit. Erregungen nothwendig eintreten
muss, da der Körper noch erst aufzuzeigen ist, dem alles
Wasser mangelt) oder selbst eingreift, ist es zugleich ein
mehr oder minder chemisches. Um so stärker die Körper
 elektrisch erregt werden, und um so geringer die Wasser-
 menge ist, welche auf diese Weise in den elektrischen Pro-
 ceß verwickelt wird, d. h. ebenfalls gesteigert wird, um
 so mächtiger werden die Erscheinungen der Funkenproduk-
 tion

tion u. s. w. ausfallen; denn diese sämmtlichen Phänomene, welche in der sogenannten elekt. Atmosphäre (elekt. Wirkungskreis) der Körper sich als etwas außer dem elektrif. Körper seyendes darstellen, sind Produkte wirklich vorhandener — zur höchsten Elektricitätserregung gediehenen — Wassermengen, die, als solche in einem Zustande erscheinen, der in Hinsicht von Ausdehnung und Streben nach steter Expansion, die *Luftform* noch weit hinter sich zurückläßt. — Bald werden wir diesen, durch das elektrische Verhältniß hervorgerufenen Zustand des Wassers näher kennen lernen, dessen erschöpfende Berücksichtigung — soweit es die Form dieses Grundrisses heischt — dem zweiten Bande aufbehalten bleibt.

Die Mittheilung der E. am Leiter geschieht nicht nur bei unmittelbarer Berührung, sondern auch in einer gewissen Weite; sie bezeichnet sich dann durch das Hervortreten des Funkens, der nach der Stärke der Elektr. von größerem oder geringeren detonirenden Geräusche begleitet ist, — wenn das genäherte Ende des Leiters stumpf, oder abgerundet ist; es vertheilt sich hierbei die elektrische Erregung nach Maaßgabe der Oberfläche des zum Funkenausziehen gebrauchten isolirten Leiters, verschwindet hingegen total, wenn der letztgenannte Leiter nicht isolirt war. — Weit leichter theilt sich indess die elektrische Erregung durch *Spitzen* mit, und ein isolirt. elektrif. mit *Spitzen* oder *scharfen Ecken* und *Kanten* versehener Leiter verliert seine E. weit früher, als wie ein abgerundeter. — Man nennt den Uebergang der E. durch *Spitzen* — das *Ueberströmen*; es findet in weit beträchtlicherer Weite statt, als wie das *Ueberschlagen* des Funkens, und bezeichnet sich bei nicht zu schwachen Electricitäten, durch ein merkliches Geräusch, und im Dunkeln entweder durch Gestalt eines *Lichtpunktes*, oder *Feuerbüschels*. Auch bemerkt man an einer ausströmenden Spitze das Gefühl eines sanften *Luft-
wehens*

wehens, oder *Blafens*. Jeder Leiter hat ein, seiner Massen-quantität entsprechendes Maafs von Receptivität und Capacität für elektrische Mittheilung, und wird einem isolirten Leiter, eine noch gröfsere Menge zugeführt, so vertheilt sie sich in die umgebende Luft. Wäre diese ein vollkommener Nichtleiter, und wären es auch die anderen, zur Isolation gebrauchten Substanzen, so würde ein isolirt. elektr. Leiter sein erhaltenes Maximum der E. stets von gleicher Stärke behalten; da dieses aber nicht der Fall ist, so schwindet sein elektrischer Zustand nach und nach. *Coulomb* fand durch Versuche, dafs, wenn der halbleitende Zustand der Luft derselbe bleibt, das Verhältnifs der durch sie verlohren gehenden Elektricität eines Leiters zur mittleren Intensität eine beständige Gröfse bleibt. Auch will er gefunden haben, dafs — in Beziehung auf die Elektricitäts-Verbreitung über die den Leiter isolirenden Substanzen — zur vollkommenen Isolirung des Leiters, die Längen der isolirten Träger sich wie die Quadrate der Intensität der Elektricität des Leiters verhalten müssen. — Bei einer schnellen und energischen Wirksamkeit der E. Maschine kann die im Ueberflufs dem Leiter zugeführte E., entweder nach dem Reibzeuge zurückgehen, oder nach anderen leitenden Theilen der Maschine sichtbar ausströmen. — Der aus dem Konduktor gezogene Funken ist bei kleinen Fernen *gerade*, bei gröfseren — Seitenanziehungen zubiegend — dem Blitze ähnlich *geschlängelt*, dessen fernere Uebereinstimmung mit dem elektrisch. Funken im Jahr 1752 entdeckt wurde, und worauf *Franklin* die Erfindung der *Blitzableiter* gründete, die bis jetzt blofs zur Sicherstellung dienten, aber auch die Vermittelung absichtlich angestellter elektrischer Versuche im Grofsen leiten könnten! — Die Stärke, oder, nach *Winterl*, die *Anhäufung* der Elektricität nennt man gewöhnlich die elekt. *Spannung* eines Körpers. —

Nähert man den *zweiten* isolirten Konductor einer Maschine dem *ersten*, so bricht auch zwischen beiden ein elektrischer Funke aus — der an dem einen Ende *roth*, am andern *blau*, in der Mitte *weiss* ist; und dessen Farben bei grösserer Entfernung abwechseln — und der *zweite K.* ist nun elektrisch — dieselbe elektrische Uebertragung findet zwischen beiden Conductoren statt, wenn sie mit einer *leitenden*, aber nicht, wenn sie mit einer *isolirenden* Zwischen-substanz verbunden werden. — Findet sich zwischen beiden *K.* ein schlechter Leiter, z. B. trockne atmosphärische Luft, so scheint der elektrische Funke aus dem *oberen K.* stets nach dem *untern* überzuschlagen (welches *Winterl* das *Fallen* desselben nennt, vgl. m. *Materialien* B. I. S. 181. in d. Note) gleichgültig, ob sich der erste (positive) *K.* *oben* oder *unten* befindet. — Stellt man eine kleine metallene Schale, mit gehörig abgerundeten Rändern, worin etwas Schwefeläther oder erwärmter Weingeist befindlich ist, auf den isolirten Konduktor, elektrisirt denselben darauf, und nähert sich dann dem Aether mit einem Leiter, z. B. mit dem Finger, um einen Funken auszuziehen; so entzündet sich der Aether in demselben Augenblick. Dasselbe findet bei einem Gemische von Wasserstoffgas und Sauerstoffgas in leitenden verschlossenen Gefässen statt, und hierauf gründet sich die Einrichtung und Wirkung des elektr. Pistols. — Werden Haare, Büschel etc. oder an feuchte Zwirnfäden hängende Korkkügelchen, dem Konductor parallel hängend, genähert, so gehen sie beim Elektrisiren divergirend auseinander. Wird hingegen ein *isolirtes* (an einem seidenen Faden hängendes) Korkkügelchen dem elektr. Konduktor genähert, so wird es bis zur Berührung angezogen, dann aber sogleich *abgestossen*, in welcher Lage es verbleibt, bis es einem nicht isolirten Leiter genähert wird; von diesem wird es angezogen, und nach der Berührung damit wieder vom Konduktor, und so wechselseitig fort, oder es spielt auch zwischen beiden bis zur Berührung stets hin und her. Es gründet sich hierauf
die

die Einrichtung verschiedener elektrischer Spielwerke, und der *Electrometer* (von denen man mehrere kennt, z. B. *Cantons* Korkkugelelectrometer, *Volta's* Strohhalm-*Seauffüre's*, *Bennets* und *Ritters* Blattgoldelectrometer; — ähnliche *Cavallo*, *Achard*, *de Luc*; *Henly's* Quadrantenelectr., *Coulomb's* elektrische Waage und *Marechaux's* höchst empfindliches Electrometer.) — Diese Beobachtungen, vereint mit den oben geschilderten, zeigen deutlich, daß bei der Mittheilung der Elektricität eines elektrisirten Körpers an einen unelektrisirten (besonders vermittelt *Spitzen*) *entgegengesetzte elektrische Zustände in dem andern zu elektrif. Körper hervorgerufen werden*, und daß die Körper, insofern sie entgegengesetzt elektrisch sich gegenüber erscheinen, in gewisser Nähe anziehen, hingegen bei gleichartigem elektrischen Zustande sich abstoßen. Das ganze Phänomen begreift man unter der Benennung *elektrische Vertheilung*, und wie schon erwähnt, besteht das Wesen derselben darin, daß ein *elektr. Körper A*, bei der Berührung von dem zuvor noch nicht elektrischen leitenden Körper *B*, an der berührenden Fläche, die entgegengesetzte Elektricität hervorruft, welche Fläche in ihrer eigenen nebenliegenden Massenschicht dieselbe Aufforderung macht, und so fort, bis zu der entgegengesetzten Seitenfläche, welche dann nothwendig mit derselben Elektricität erscheinen muß, die *A* gegen *B* ursprünglich zeigte, wenn *B* isolirt war. Der Körper *B* erscheint daher an seinen beiden Seiten mit entgegengesetzten Elektricitäten, die an den äußersten Flächen am stärksten angehäuft — und in der Mitte der Masse desselben am schwächsten dargestellt werden. Eine Vereinigung beider Elektricitäten während ihrer Darstellung in *B*, kann wegen der stets mächtigeren seyenden elektr. Einwirkung des Körpers *A* nicht statt finden, und diese ist auch der Grund, weshalb sich in der Mitte des *B* ein elektrischer Ruhe- oder Indifferenzpunkt bildet, und die Elektricitäten nur an beiden entgegengesetzten Seitenflächen mit stärkster Energie sich gestalten

ten

ten, deren weitere Extension durch Isolation gesetzt wird.
 — *Oersted* hat zur Veranschaulichung dieses Vorganges ein Schema entworfen, welches folgendem ähnelt:

$$\begin{array}{ccccc} & -E & B & +E & \\ A +E & \xrightarrow{\text{Indiff.}} & & & \end{array}$$

Wird von B das $+E$ entzogen, so bleibt $-E$ in demselben allein zurück; gleicht sich das $-E$ des B, mit einem Theil des $+E$ von A aus, so bleibt in B und A nur die gleichnamige Electr. zurück, und dann ist die oben berührte elektr. *Mittheilung* gegeben.

Je nach Verhältniss zweier, mit gleichartiger Elektricität versehener, sich berührender Körper, sich gegenseitig zu stossen, (nach *Coulomb* im umgekehrten Verhältniss des Quadrats ihrer Entfernungen), und umgekehrt bei entgegengesetzter Elektricität sich anziehen, behauptet sich durchgehends, und hat mehrere merkwürdige elektrische Erscheinungen zur Folge, von denen wir hier nur einige anführen wollen. — „Nähert man zwei isolirte Leiter, die beide gleich stark mit der Elektricität des ersten Kond. oder des Reibzeugs geladen sind, gegenseitig, so erscheinen bei ihrer Annäherung keine Funken, und jeder behält seine Elektricität. Hingegen entwickeln sich starke Funken, und das elektrische Verhältniss wird nach Maassgabe der Berührung beider aufgehoben, wenn der eine isol. Leiter die E. des isolirten Reibers, und der andere isol. Leiter diejenige des isol. Reibzeugs hatte. — Hält man mittelst eines gläsernen Handgriffs einen an beiden Enden zugespitzten Metalldrath, in gehöriger Ferne zwischen dem elektr. Konductor der Maschine, und zwischen dem elektr. Kond. des Reibzeugs, so bemerkt man an der, dem ersteren Kond. zugekehrten Spitze das Ueberströmen der E. in Form eines *Feuerbüschels*, und an dem letzteren in Gestalt eines leuchtenden *Sterns* oder *Punktes*. (Vergl. oben.) — Verbindet man einen an einem Ende abgerundeten Metalldrath, der mit

mit einem gläsernen Handgriff in der Mitte versehen ist, mit dem anderen Ende (mittelft eines Drathes oder einer Kette) mit dem 1ten Kond. der Masch., und führt, während dem der Kond. elektrifirt wird, das abgerundete Ende auf einem recht glatten, trocknen Harzkuchen umher, demselben so die Elektr. des Kond. ertheilend, und bestreuet den Harzkuchen dann mit Bärlappsaamen (Sem. Lycopodii), so bildet dieser an denen elektr. Stellen — *strahlig auseinander gehende Figuren*. Erhielt der Kuchen hingegen auf gleiche Weise die Elektricität des Reibzeugs, so bilden sich auf den berührten Stellen — *runde Flecke ohne Strahlen*. Man nennt diese Figuren nach ihrem Entdecker — *Lichtenbergische Figuren*; vergl. G. C. Lichtenberg de nova methodo, natura motum fluidi electrici investigandi; in den nov. comment. societ. Götting. T. VIII. 1777. S. 168. Und Vilarsy und A. v. Arnim in Gilb. Annal. B. V. S. 35. etc. Elektrifirt man eine Siegellakstange mit einem Katzenfelle durch Reiben, und läßt darüber ein kleines leichtes Korkkugelchen mittelft eines feinen Zwirnfadens schweben, so wird dieses von einer andern geriebenen Siegellakstange, oder von dem isolirt, elekt. Reibzeuge abgestoßen, von einer geriebenen Glasröhre, oder von dem elektr. Konduktor hingegen angezogen werden. — Theilt man einem Korkkugelchen die Elektricität des Konductors d. M., dem andern diejenige des Reibzeugs derselben mit; so ziehen sich beide an, und ihre Elektricitätswerthe gehen in 0 über. — Theilt man die Elektricität eines Körpers den Kugelchen oder Blättchen eines Electrometers mit, so daß sie divergiren, und nähert es darauf mit dem Deckel einer schwach geriebenen Siegellakfläche oder Stange, so gehn die Kugelchen noch weiter auseinander — wenn die erhaltene Elekt. derselben mit derjenigen des Siegellaks übereinkommt; hingegen fallen sie bei entgegengesetzter Elektricität zusammen.

Schon *du Foy* machte auf den Unterschied des geriebenen Glases und des Harzes aufmerksam, und unterschied sie durch die Benennung *Glas-* und *Harzelektricität*; Bezeichnungen, die aber bald verworfen wurden, da man fand, daß sowohl das Glas, als wie auch das Harz beide Elektricitäten annehmen können. *Franklin* unterschied beide Elektricitäten, die des *Reibers* und diejenige des *Reibzeugs* der Glasmafchine, als mathematische Größen, und nannte daher die *erstere* — *positive* oder *Plus. Elektricität*; die *letzte* — *negative* oder *Minus. Elect.* — *Lichtenberg* bezeichnete beide durch $+ E.$ und $- E.$ — *Franklin* erklärte die Phänomene der positiven Elektricität durch einen vorhandenen Ueberschuß, die negative hingegen durch Verminderung einer und derselben angenommenen elektrischen Materie, von der jede nicht elektrische Substanz eine gewisse, nicht freiwirkende Menge besitzt. Diesen letzteren Zustand der Körper nennt *F.* denjenigen der *Sättigung* der Körper mit Electricität; oder den *natürlichen Zustand* der Elektricität eines Körpers, deren Vermehrung $= + E.$, und deren Verminderung $= - E.$ erscheint. Nur isolirte Körper können $+$ oder $- E.$ besitzen, die nicht isol. Leiter befinden sich in jenem natürlichen Zustande der Elektricität. Die *elektrische Atmosphäre* der Körper ist $=$ einer durch *Vertheilung* (vergl. oben) elektrisirten Luft. — Zu den neueren Vertheidigern der *Franklinschen* Voraussetzung gehören *Gren* und *Volta*, und sofern man das $+$ oder $- E.$ bei der Entstehung als höhere Zustände gelten läßt, die erst bei vorhandenen und unterworfenen Wasser eine expansible (über die Gasform hinausgehende) sogenannte elektr. Flüssigkeit bilden, (vergl. oben) hat sie sehr viel Wahrscheinlichkeit für sich. — Eine andere gute Hypothese (die jedoch, scharf verglichen mit den Phänomenen, die sie erläutern soll, der *F.schen* nachzustehen scheint) ist das sogenannte *dualistische System* des *Rob. Symmer*, der zwei verschiedene (und so fern sie für sich existiren — *positive*) Materien annimmt,

von

von denen die eine die Erscheinungen des $+$ E, die andere die des $-$ E bewirken; — beide ziehen sich an und geben vereint des o E, welches aber hienach — auch ein eigenthümlich Existirendes seyn muß.

Nach *Wilson* erhält der härteste (und am wenigsten leitende) von zwei gegenseitig geriebenen *Isolatoren*, allemal $+$ E, der minder harte $-$ E. (Verschiedene Glätte und Feuchtigkeit ändern indess diese Resultate sehr ab.) — Bei den *Leitern* erhält unter zweien, in Berührung kommenden, nach *Ritter*, der oxydirbarere $+$ E, der weniger oxydationsfähige $-$ E. Dasselbe, was also bei den *Isolatoren* die grössere Härte bestimmte, wird demnach bei den *Leitern* durch die stärkere Oxydabilität hervorgerufen. (Vergl. oben die Bemerk. üb. *R's.* Meinung.) — Bei der E. Maschine erhält das isolirte Reibzeug stets die entgegengesetzte Elektricität des Reibers und Konductors. — E wenn diese $+$ E., und $+$ E, wenn diese $-$ E erhalten.

Nach *Ritter* ist die *Spannung* ($+$ oder $-$ Elekt. Anläufung) zweier Körper (sowohl Leiter als *Isolatoren*) a u. z, jedes Abstandes in ihr, gleich der Summe aus den einzelnen Spannungen von ab, bc, cd u. s. f. bis und mit yz. Werden einzelne Glieder aus der Spannungsreihe der Leiter mit solchen aus der Spannungsreihe der *Isolatoren* zusammengebracht, so verhalten sie sich — nach *R.* — wie Glieder der letzten Reihe, und umgekehrt. — Beide *Isolatoren* und *Leiter* bilden nach *R.* folgende Spannungsreihen, auf die zum Theil schon früher *Bergmann* aufmerksam machte: —

Spannungsreihe der		Beide vereint bilden folgende:
— E.		— E.
<i>Isolatoren.</i>	<i>Leiter.</i>	Schwefel.
Schwefel	Wasser	⋮
⋮	⋮	Manganesoxyd
Siegellak	Manganesoxyd	⋮
⋮	⋮	Schwarze Seide
Schwarze Seide	Graphit	⋮
⋮	⋮	Silber
Weisse Seide	Erze	⋮
⋮	⋮	Wolle
Papier	Kohle	⋮
⋮	⋮	Kupfer
Holz	Silber	⋮
⋮	⋮	Glas
Wolle	Kupfer	⋮
⋮	⋮	Zink
Glas	Eisen	⋮
⋮	⋮	Demant?
Turmalin	Blei	
⋮	⋮	+ E.
Demant	Zink	
	+ E.	

Die *Kohle* ist in ihrer Leitungsfähigkeit und Annahme der Stärke von + und — E gegen unter oder über stehende Glieder sehr verschieden. Uebrigens sind die Glieder in obigen Reihen so gestellt, dass das nach + E zustehende, mit dem vorhergehenden gerieben stets + E, hingegen mit dem nachfolgenden, noch weiter als es selbst nach + E zu liegenden: — E erhält. — Die *negativste* Substanz unter allen ist, nach bisherigen Beobachtungen, die *heisse Luft*, die *positivste* der *Demant*. — *Kortum* hat in *Lichtenberg's*

berg's Magazin B. X. S. 15. Vergl. *Ritter a. a. O.* S. 124. u. f. mehrere Versuche beschrieben, die zur Ergänzung obiger Reihen dienen können. Er liess eine Menge von Substanzen durch Siebe von Mouffelin, schwarzem Taffent, weissem Taffent, Haar und Silber in Pulverform fallen; mehrere unter ihnen, z. B. Borax, Zucker, Citronen- und Weinsäure, Zucker, Mennige, Zinnober, schwefelsaurer Zink und Talk, sublimirter Schwefel, gepulv. Quarz, Kopal, Bimstein, Drachenblut, China, Rhabarber etc. wurden — E. Hingegen kohlenfaures Kali, Natron, (Ammoniak), Kochsalz, Salpeter, schwarzes Eisenoxyd, weisser Flussspath, Waizenmehl etc. + E, mehrere andere bildeten 3 Glieder, zwischen — und + E der andern schwebend. — Ueber mehrere ähnliche Versuche vergleiche man v. *Arnim a. a. O.*, *Haug* in den *Annal. du Museum nation. d'histoire naturelle*. T. III. p. 309—314. übers. in *Gehlen's N. A. J. d. Chemie*. B. III. S. 96—100. *Kortum a. a. O.* S. 3—9. *Vasalli* in *Gilb. Annal.* B. VII. S. 498. von *Gersdorff* ebendaf. B. XVII. S. 200. — *Cavallo's* *Elektricitätslehre*. B. II. S. 4. *Deffen* *Experimentalphys.* IV. B.

Bringt man auf rothglühendes, stark rostiges Eisen plötzlich Wasser, so wird das Eisen *positiv electr.*, im Gegentheil *negativ*, wenn das Eisen nicht rostig war. Wird Wasser auf rothglühendem Bouteillen-Glase verdampft, so erhält das Glas und das etwa zurückgebliebene Wasser *positive Electr.* Leitet man heissen Wasserdampf auf eine ziemlich grosse und isolirte Metallplatte, so wird dieselbe durch die an ihr vorgehende Verdichtung des Dampfes *positiv electr.* Weingeist oder Aether, auf heisse Kohlen verdampft, hinterlässt die Kohlen *negativ*; geriethen beide Flüssigkeiten aber in Brand, so erzeugte sich keine Elektricität. — Schmilzt man Schwefel in einem silbernen Löffel, so zeigt der geflossene Schwefel *negativ. E.* und das Silber höchst *positiv. E.*; beim Erstarren des Schwefels geht

○

gleich.

gleichsam mit beiden Verhältnissen Axendrehung vor, der Schwefel erhält *positive*, das Silber *negative* Elektricität. Dasselbe findet beim *Turmalin* statt, und das, was in beiden vorhergehenden Substanzen, im bloßen Nebeneinander sich gestaltete, geht hier in ein und derselben Substanz vor. Durch Erwärmung wird nemlich das elektrische Verhältniß unter Form des *Magnetis'm* (vergl. §. 5. S. 56.) in dem *Turmalin* erregt. Im Dunkeln bemerkt man dabei nach zwei gegen überstehenden Richtungen einer Linie (mit der Richtung seiner Blätter und Streifen gleichlaufend) ein lebhaftes $+$ und $-$ elektrisches Leuchten, und das Elektrometer zeigt beide Elektricitäten an. Der Pol, der durch dieses Erwärmen negativ wurde, wird beim Erkalten positiv. Erwärmt man die eine Seite (Pol), während man die andere erkältet, so bekommen beide *eine* Electricität. Durch *Reiben* kann man entweder *eine* oder beide Seiten positiv machen. Berührt man ihn während der Erwärmung oder Erkältung mit einer leitenden Substanz, so erhält er die entgegengesetzte Elektricität, an der einen oder beiden Seiten, von derjenigen, die er sonst erhalten haben würde. — Läßt zwei entgegengesetzt elektr. Körper sich durch gegenseitige Berührung erschöpfen, und trennt sie dann wieder, so zeigen mehrere Körper der Art eine bedeutende Neigung die verlohrnen Elektricit. wieder anzunehmen, es ist mithin bei der Berührung der verschiedengeartete elektr. Zustand noch nicht absolut aufgehoben, sondern nur unterdrückt worden. *Beccaria* nennt dieses die *vindizirende Elektricität*, und hat darüber in seiner *Elektrisirkunst* Th. II. Abschn. VI. mehrere Beobachtungen niedergelegt. — So geht auch ein *Electrometer*, welches in Nähe der Erde, Mauern, Bäume u. s. w. *negativ* war, in den *positiven* Zustand über, wenn man es an heiteren Tagen nicht zu langsam (d. i. *erschütternd*? K) vom Boden erhebt.

Alle diese Beobachtungen zeigen deutlich, *dass jeder Körper beide elektrische Zustände $+$ und $-$ E anzunehmen und*

zu

zu wechseln, also um seine eigene elektrische Achse sich zu drehen im Stande ist, und dass er einer jeden Aufforderung von bestimmten elektrischem Werthe (z. B. entschieden $+$ oder $-$ E) mit der entgegengesetzten aus sich selbst entwickelten Elektrizität zu folgen vermag. Ein Verhältniss, welches beschränkter in den chemisch differenten Massen, und freier oder von gleichem Steigerungswerthe in den magnetischen Substanzen dargestellt wird. — Nach Ritter wird eine elektrisirte Goldnadel magnetisch, dasselbe werden wir späterhin beim Quecksilber bemerken. Derselbe Physiker fügte zwei heterogene Metalle (die durch bloße Berührung entgegengesetzte Elektr. erhalten). — Nadeln von Zink und Silber so zusammen, dass sie mit dem Fügungs- und Schwerpunkt auf einer Nadel frei schwebend in horizontaler Lage hingen, und sahe sie magnetisch polarisiren, d. h. sich der Richtung der Erdpole gleich stellen. (Einigen meiner Freunde wollte dieser sinnreiche Versuch nicht gelingen). Dasselbe beobachtete er an einer kleinen, eigends dazu gemachten, in gleiche Lage gebrachten galvanischen Säule. Von dem Eisen ist es bekannt, dass es ausser der Berührung des natürlichen Magnet's (der, nach Werner, auf der Halde erst magnetisch wird, und nach Gmelin in Sibirien, von der besten Stärke, in unbeträchtlichen Tiefen, und an denen von Moos bedeckten, und der Luft bloß gestellten Felswänden, gefunden wird. Vergl. Steffens Beiträge und Wallerius Mineralsyst. II Th. Berlin 1783.) Durch Streichen und bloße Berührung (z. B. glühend Eisen auf einen Magnet gelegt, erhält die entgegengesetzten Pole desselben, und andere äußere Erregung, z. B. Schlagen, Hämmern, Feilen, Stoßen gegen die Erde, Einfluss der Atmosphäre, abwechselnde Erwärmung und Erkältung etc. auch durch Elektrizitätserregung magnetisch wird. Etwas ähnliches scheint auch bei dem Nickel und Kobold statt zu finden. (Von dem letzteren Metalle verfertigte Wenzel und Landriani — künstliche Magnetna-

deln — und eigne Beobachtungen zeigten mir, daß ein Streifen *Kobeldmetall*, isolirt der Einwirkung der elektrischen Erregung einer Elektrifirmaschiene ausgesetzt, einem künstlichen Magnete besser folgte, als wie im nicht elektr. Zustande).

Ohnerachtet einer bedeutenden Aehnlichkeit des elektrischen und magnetischen Verhältnisses, muß dasselbe doch nicht mit einander verwechselt werden. Das letztere wird z. B. durch Erwärmung geschwächt, während das elektr. erhöht wird; und dann so lassen sich in einem wirklich magnetischen Körper beide Pole nicht trennen, ohne wieder ~~neue~~ hervorzurufen, und überhaupt nicht isolirt darstellen. — Das *magnetische* Verhältniss, als solches, tritt überhaupt als Längenphänomen, oder Steigerung innerer Thätigkeit nach linearischer Richtung auf, so daß sich an zwei gegebenen Enden (auf ähnliche Weise wie bei der elektrischen Vertheilung) die stärksten Ausdrücke des magnetischen Anziehungstrebens, unter Gestaltung der beiden — den Erdpolen entsprechenden — *Pole*, darstellen; zwischen welchen ohngefähr in die Mitte der sogenannte Indifferenz- oder Ruhepunkt fällt, und zwischen diesem und den Polen, nach *jeder Richtung* und *Seite* zu (laut *Weber's* Beobachtungen) unendlich viele kleinere zunehmende Polarisirungen sich gestalten. Wird daher ein natürlicher Magnet (ein Eisenerz oder Eisenstein 30—80 Pfund Eisen im Centner enthaltend, von eisengrauer, zuweilen röthlichbrauner, oder weißlichtgrauer Farbe, fein und grobkörnig vorkommend, oftmals auch in Form stumpfeckiger Granaten in viele Fossilien eingesprenkt. Vergl. *Karstens*: Mineralog. Tabellen. Berlin 1800. — Der Name desselben soll von der Stadt *Magnesia* in *Lydien* (— *Heraclea*) abstammen, wo man ihn zuerst gefunden haben soll) in mehrere kleine Stücke zerstoßen, oder ein künstlicher M. zerbrechen, so *pulverisirt jedes einzelne Stück*, wie dieses bei dem größeren der Fall war, nur daß
mit

mit Verminderung der Masse auch die Stärke der Anziehung gegen Eisen und einige andere Körper — (dahin gehören Kobeld, Nickel, Zink, Molybdän, rohe Platin, Zink-, Wismuth-, Blei- und Zinnoxid, Demant, orientalischer Schmaragd, Granat, Trippel, Rubin, Turmalin, Labrador, Schörl, Serpentin (*Humboldt's magnetisch. Serpentin* enthielt magnetisch Eisensand), Muschelschalen, Staub der Luft, halb verbrandter Bernstein, erhitzte Kiesel, schwefelsaures Eisen u. a. ähnliche Substanzen, deren oft geringer Eisengehalt wohl nicht als alleinige Ursache der Folgsamkeit gegen den Magnet angesehen werden kann) — geschwächt wird. — Bei unmittelbarer Berührung ist die magnetische Anziehung am stärksten, in der Ferne nimmt sie im Verhältniß des Quadrats ab. So wie bei der Electr. ziehen sich auch nur an die entgegengesetzten magnetisch. Pole. Nord und Süd (N. und S. — M. und + M. beim Eisen; beim Stahl soll es nach *Ritter* umgekehrt seyn,) die gleichnamigen stoßen sich hingegen ab. — Alles Abstoßen der Art — sowohl electr. als wie auch magnetisches scheint übrigens kein wirklich beabsichtigtes Entfernen, sondern eine besondere Art disponirende Anziehung zum Grunde zu haben, die als solche in dem einen Pole das Streben voraussetzt, mit dem anderen ungleichartig zu werden, um sich anziehen zu können; und daher eine gewisse Entfernung nach sich zieht, die zu einer solchen Wirkung nöthig ist. — Nach *Ritters* Beobachtungen soll am Stahl mit dem N. P. stärkere Oxydat. als am S. P. gesetzt seyn; beim Eisen hingegen umgekehrt. — Nach *Hatchett* ist auch Schwefel- und Phosphoreisen (wenn der Schwefel- und Phosphorgehalt nicht zu stark ist) magnetisch. Besonders zeichnet sich in dieser eine Varietät des Schwefelkieses aus, der unter dem Namen *Magnetkies* bekannt ist. (Vergl. *Hatchett's Analyse des Magnetkies etc. in Nicholsons Journal of natural Philosophy, Chemistry and the arts. Vol. X. No. 40. S. 265—267. und Vol. XI. No. 41. S. 6—17.* — Ohnerachtet das reine Eisen leicht

leicht magnetisch wird, so wird das magnetische Verhältniß doch erst fixirt, bei Umwandlung des *Eisens* in Stahl, oder *Kohleneisen*, so wie zum Theil auch durch Beitritt von Schwefel und Phosphor. (Vergl. *Hatchett's* Verf. a. a. O.) Das *harte* Eisen, welches schwerer magnetisch wird, als wie das *weiche*, behauptet dieses Verhältniß längere Zeit hindurch, als wie jenes; durch Ruhe werden beide, so wie überhaupt alle Magnete, geschwächt, so wie umgekehrt durch nach und nach vermehrtes Gewicht des anzuziehenden Eisens die Stärke jedes Magnets bis auf einen bestimmten, mit seiner Gröfse, Masse etc. übereinstimmenden Punkt (den man den *Sättigungspunkt* nennt) erhalten und vermehrt werden kann. *Coulomb* fand, dafs bei einer Magnetnadel die Summe der Kräfte, welche die Nadel oder einen Theil davon gegen Norden sollicitirt, genau gleich ist der Summe von Kräften, welche die Nadel oder ihren Theil gegen Süden sollicitirt; — und dafs bei gleichartigen, bis zur Sättigung magnetisirten Magnetnadeln von verschiedenen homologen Dimensionen, *sich die Momente der dirigirenden Kräfte verhalten — wie die Würfel der homologen Dimensionen.* — Uebrigens ist nach *Sauffure's* Bemerk., die er mit seinem *Magnetometer* anstellte (vergl. dessen *Reisen durch die Alpen*. Th. II. S. 126. ff.) die Anziehung des Magnets gegen das Eisen, an verschiedenen Orten veränderlich, welches zum Theil auf die mehrfachen Polarisirungen nach verschiedenen Richtungen in einem Magnete, — deren wir oben gedachten — hindeutet; und nach *Coulombs* Versuchen mit dessen *magnetischer Waage*, steht die Wirkung eines Magnets in der Ferne, im geraden Verhältniß seiner Intensität, und im umgekehrten des Quadrats der Abstände. Vergl. *Mem. de l'Acad. r. d. sc. etc.* 1786. — *Gren's* n. I. d. *Phys.* B. II. 1795. — Derselbe Physiker hieng Nadeln oder kleine Cylinder von drei Pariser Linien Länge, und nicht über $\frac{3}{8}$ Linie Dicke, von verschiedenen Substanzen schwebend zwischen den entgegengesetzten Polen

Polen zweier Magnete, und fand, daß durch eine solche bestimmte Aufforderung zur Polarisation in den meisten Körpern das magnetische Verhältniß eintritt; namentlich trat dieser Fall ein bei Nadeln von — Gold, Silber, Kupfer, Blei, Zinn, Glas, Kreide, Thierknochen, Hölzern. — Auch gehören hieher die Beobachtungen eines *W. Andron*, (im I B. des Roy. Mag. S. 23.) *Cavallo* (Philosoph. Transact for the Year 1786. P. I. S. 62. u. ff.) u. a. über den Magnetismus und die Polarrichtung des *Messings* u. e. anderer Substanzen, aus denen man zum Theil folgerte, daß auch das möglichst kleinste Minimum von Eisen, welches einer Substanz, z. B. durch bloßes einmahliges Berühren — beigemischt werde, dieselbe Folgsamkeit gegen den Magnet etc. begründe; da doch aus diesen Versuchen so ziemlich klar hervorgeht, daß das mit Eisen nicht sowohl durch substantielle Mittheilung, als vielmehr bloß das ihm eigenthümliche magnet. Verhältniß auch in den von ihm berührten Körpern erregend gewirkt habe! Ja nach einigen Beobachtungen des Prof. *Forda*, wurden, außer dem Eisen (von dem es bereits oben erwähnt wurde) auch mehrere andere Substanzen, z. B. *Steine*, *Kalk* etc. vollkommen magnetisch — so daß sie unmagnetisches Eisen anzogen, und gleichnamige Pole abstieffen — als sie durch den Blitz von der Kugel der Kirche des großen Gymnasiums zu Rom abgeschlagen worden waren. Dasselbe beobachtete der Pater *Breislak* zu Rom an einer vulkanischen Schlacke. Vergl. *Lichtenberg's* Mag. fortgef. von *Voigt*. B. IV. St. IV. S. 34. etc,

Wird ein Stück Eisen mit einem Pole eines Magnets überstrichen, so erhält es anfänglich an demjenigen Ende, wo man den Magnet aufsetzte, den ungleichnamigen Pol, hat man aber das Ende erreicht, so werden beide Pole des Eisens verwechselt, das erstere Ende hat den gleichnamigen, das letztere den ungleichnamigen Pol erhalten. *Brugmann*

mann (*ejusd. Tentamen philos. de mater. magnet. ejusque actione in ferrum et magnetem. Francf. 1765. Ins Deutsche überf. mit Verbesser. des Verfassers, von Dr. Eschenbach. Leipz. 1784.*) schloß hieraus, daß ein Punkt des Magnets gegeben seyn müsse, wo die eine Polarität in die entgegengesetzte übergeht, oder wo beide Polaritäten $= 0$ sind. Er nennt ihn den *Indifferenzpunkt* des Magnets. *Van Schwinden* (*Lichtenberg's Mag. B. I. St. 4. S. 78.*) fand außerdem noch, daß während des Streichens die Stärke des abgekehrten Endes anfänglich wächst, (die Stelle, an welcher der Magnet angesetzt werden muß, damit jene Stärke das Maximum erreiche, nennt er den *culminirenden Punkt*), darauf abnimmt, und endlich in die entgegengesetzte Polarität übergeht.

Wie schon bemerkt, behauptet jeder freischwebende magnetische Körper eine, den Polen der Erde gleichkommende Richtung nach Norden und Süden, (welches man am besten an *Magnetnadeln* beobachtet, die entweder in Hütchen, oder kleinen Ketten von Pferdehaar — rohen Seidenfäden, oder Spinnwebe hängen) und repräsentirt so im Kleinen den innern Thätigkeitsact der Erde (der auf ihrer Oberfläche in das elektrische und chemische Verhältniß übergeht), die zu den übrigen Punkten sich vielleicht auf ähnliche Weise, wie mehrere Magnete nebeneinander schwebend, verhalten dürfte. — Jenes Verhältniß der Magnete zur Erde läßt sich durch wenige Beobachtungen nachweisen; alle freibewegende Magnete richten sich nemlich an einem und demselben Orte der Erde mit ihren Polen nach denjenigen des *Horizonts*, und beschreiben so mit dieser Richtung den *magnetischen Meridian*, d. i. den in dieser Richtung um die Erde zu ziehenden größten Kreis, der an den meisten Orten der Erde nicht mit dem jedesmaligen *geographischen Meridiane* zusammenfällt, sondern nach *Osten* oder *Westen* von der Mittagslinie eines solchen Orts mehr oder weniger abweicht,

chet, und so einen Winkel (die *magnetische Abweichung* oder *Declination*) bildet, dessen, mit Hülfe der *Declinatoria* zu bewirkende genaue Kenntniß für einen gegebenen Ort die Möglichkeit begründet — aus der Richtung der Magnetnadel die wahren Weltgegenden aufzufinden. (Hiezu dient bekanntlich die unter dem Namen *Kompass* vorzüglich auf den Schiffen im Gebrauch stehende *Bouffole*.) Durchschneiden sich jene magnetischen Meridiane von allen Orten der Erde in zwei entgegengesetzten *Punkten*, so bilden *diese* die *magnetischen Pole* der Erde (deren *nördlicher* nach *Biot's* u. v. *Humboldt's* Bestimmungen in $79^{\circ} 1' 4''$ nördl. Breite, und $30^{\circ} 2' 5''$ westlicher Länge von Paris fällt), woraus sich dann der *magnetische Erdäquator*, als der von beiden Polen am weitesten abstehende Kreis ergibt.

Jene Abweichung der Richtung der Magnetnadel *ändert sich an einem gegebenen Orte von Zeit zu Zeit*, und außer diesen größeren, wie es scheint, periodischen Abweichungen bemerkt man noch an frei hängenden Magnetnadeln ein *stetes periodisches Oscilliren*, oder Schwanken, welches man tägliche *Variation* nennt. Dasselbe findet sowohl in größeren als auch in kleineren Zeiträumen statt, wenn man eine in die Ebene des magnetischen Meridians gestellte Magnetnadel so aufhängt, daß sie sich in einer vertikalen Ebene um ihren Mittelpunkt dreht; sie neigt sich dann unter einem gewissen Winkel gegen die Ebene des Horizonts — welche Richtung die *Neigung* oder *Inclination* genannt und mittelst *declinatorien* beobachtet wird — der ebenfalls an verschiedenen Orten der Erde verschieden ist. Unter dem *magnet. Aequator* ist $= 0$, und unter den *magnetischen Polen* $= 90^{\circ}$. Nördlich vom magn. Aequat. neigt sich der Nordpol der Magnetnadel, und südwärts von demselben der Südpol d. M. Nadel — gegen die Erde. Aber auch diese Neigung ist an demselben Orte *sehr langsam*, wie es scheint periodischen *Oscillationen* unterworfen. — Die Vermuthung eines

eines Gesetzes für diese sämmtlichen Abweichungen (*die nothwendig in der Erdbewegung selbst begründet seyn müssen*) wird sich uns bald, bei der Untersuchung des Zeitmaasses im elektrischen, chemischen und überhaupt allen Erdenprocessen darbieten, auf dessen Gegebenseyn schon mehrere ältere Physiker hindeuteten, vorzüglich aber neuerlichst *Ritter* aufmerksam machte. — Derselbe Physiker versicherte neuerlichst auch mittelst einer aus mehreren Magneten bestehenden *magnetischen Batterie* elektrische Wirkungen (auf das Elektrometer) hervorgebracht zu haben; es dürften diese Versuche indess wohl nicht durch das *magnetische* Verhältniss der Batterie, als eines solchen, sondern *durch das* (von den gehäuften vermittelt Berührungen entgegengesetzter Pole — die hier den Werth verschieden gearteter Metalle haben —) *entstandene* elektrische Verhältniss der Magnete unter sich, Resultate der Art zur Folge gehabt haben.

Mit der, der eleker. *Vertheilung* so ähnlichen Erregung des magnet. Verhältnisses in zuvor nicht magnetischen Substanzen, welches als solches keine Isolation kennt, stimmt in dieser Hinsicht auch eine gewisse Art des Verhältnisses der Isolatoren zur Elektricitäts-Erregung überein, — dass nämlich dünne Isolatoren *nicht* die Vertheilung, wohl aber die Mittheilung und Uebergang der Elektricität hemmen — deren Beobachtung, vereint mit den Gesetzen der elekt. Leitung, Mittheilung und Vertheilung überhaupt, die Möglichkeit begründet, die Beschaffenheit und Wirkungen einer *Kleistischen Erschütterungs-* oder *Leidener Flasche* deutlich entwickeln zu können.

Es sind nemlich in derselben die *leitenden* Flächen (*Belegungen, Armaturae*) nur durch eine dünne Glasschicht getrennt, weshalb die Elektr. einer jeden (der äusseren und inneren) Seite, um so stärker auf die andere wirken — *ohne* diese gegenseitige vertheilend erregende Wirkung im
min-

mindesten durch wirkliche Vereinigung in O E. aufzulösen — und so ein Maximum von elekt. Spannung oder Anhäufung auf beiden Seitenflächen begründen können. Mehrere Flaschen (oder statt derselben Platten), zusammen verbunden, bilden die *elektrische Batterie*, deren Grösse nach dem Inhalt der belegten Flächen bestimmt wird. — Um die einzelne Flasche (oder die Batterie) zu *laden*, oder zu elektrifiziren, faßt man sie entweder an der äusseren Belegung, und bringt den Knopf derselben gegen den Conductor der Elektrif. Maschine, oder man faßt sie an den Knopf, und berührt den Conductor mit der äusseren Belegung. Hat man die Flasche isolirt, und bringt in einem geringen Abstände von der äusseren Belegung eine Ableitung an, so bemerkt man bei jedem zwischen dem Knopf und dem Konduktor sich erzeugenden Funken, einen anderen zwischen der äusseren Beleg. und der Ableitung. Indem nämlich die *innere* Beleg. $+$ E. von dem Conduct erhält, wird an der *äusseren* eine entsprechende Quantität $-$ E. relativ gebunden, und mithin ihr $+$ E. frei, welches, wenn es nicht abgeleitet wird, auf den inneren Beleg zurück wirkt, und so die Ladung der Flasche unmöglich macht. Der elekt. Zustand der *äusseren* Beleg. ist daher stets — bei einer geladenen Flasche — dem der *inneren* entgegengesetzt. Am schnellsten wird die Flasche geladen, wenn man die eine *Beleg.* mit dem isolirten Reibzeuge, die andere mit dem Condukt. der Maschine in leitende Berührung setzt. Die des Belegs trägt zur Stärke der Ladung — die bei übrigens gleichen Umständen von der Grösse der Belegungsfläche abhängt — nichts bei, wohl aber vermögen die mehr oder minder isolirende Beschaffenheit des Glases (das bei dem wenigsten Alkaligehalt am mindesten isolirt) die zum Theil von der grösseren oder geringeren Dicke, Reinigkeit und Temperatur desselben bestimmt wird, die Continuität der Belegung und deren verschiedenen glatten Oberflächen; die mehr oder weniger Trockenheit der Luft etc. Veränderungen

rungen in der Ladung zu bewirken, die der Absicht des Experimentators zuwider sind. (Vergl. Bohnenberger's Beiträge. etc. I. St. S. 1. f. u. II. St. S. 11. f.) — Ist die geladene Flasche oder Tafel vollkommen isolirt, so zeigt keine der *einzelnen* berührten Belegungen einen Funken, und verliert ihren Zustand bei trockner Luft in langer Zeit nicht; ja sie behält ihn sogar, wenn die dazu besonders eingerichteten bewegl. Belegungen einzeln durch isolirte Substanzen getrennt werden; — und zeigt ihn bei nachheriger Annäherung derselben und Verbindung mittelst leitender Substanzen wieder. Verbindet man beide Belegungen der geladenen Flasche durch irgend eine leitende Substanz (*Erschütterungskreis*); so entladet sich die Flasche, und der dadurch erzeugte, jedoch bei jener Flasche seine Grenze habende Schlag ist um so stärker, als zur Ladung mehr Funken der Elekt. Maschine entnommen wurden. Berührt man den Knopf einer nicht isolirten geladenen Flasche, und setzt dadurch eine *unvollkommene* Leitung zwischen beiden Beleg., so entladet sie sich in kurzer Zeit ohne Erschütterung. Würde bei der Ladung das Maass der Funkenvertheilung überschritten, oder die Flasche *überladen*, so entladet sie sich von selbst über den unbelegten Rand, und oftmals wird sie dabei zerschmettert. Bei gleicher Leitungsfähigkeit mehrerer leitender Substanzen nimmt der Erschütterungsfunken stets den kürzesten Weg; und der die Entladung vermittelnde Leiter wird übrigens — selbst wenn er auch isolirt ist — nicht selbst elektrisirt. Bewirkt man die Entladung dadurch, dass man mit einem gekrümmten, an beiden Enden zugespitzten Drath, die beiden Belege gleichzeitig berührt, so bemerkt man bei der Entladung keinen Funken, sondern ein zischendes Ueberströmen; jedoch zeigt sich an der, der innern Belegung zugekehrten Spitze des Draths (wenn die Flasche durch den Conductor der Glasmaschine geladen war) ein leuchtender Stern, an der äußern Beleg. hingegen ein Feuerbüschel. (Vergl. oben) Um zwei Flaschen

schen zu laden, isolirt man eine derselben, und bringt ihre äussere Beleg, mit der innern einer andern *nicht* isolirt. Fl. in leitende Verbind., und elektrif. dann ihre innere Beleg. Es werden dann beide Fl. mit ähnlichen E. geladen. Ladet man mehrere Fl. auf diese Art, so findet man, dass jede folgende eine schwächere Ladung hat, als wie die vorangehende. Setzt man hingegen die *inneren* Belegungen mehrerer Flaschen, — so wie auch die äusseren, also die sich gleichartigen, in leitende Verbindung und ladet dann mittelst dem Condukt. d. M., so erhält man die oben erwähnte *elekt. Batterie*, deren Entladungsfärke um so grösser ist, als wie es die Grösse ihrer Belegungsflächen waren. (Vergl. oben). Bei jeder Entladung einer Flasche werden nur die Elekt. der Beleg. vereint, es bleibt daher noch die des Glases zum Theil übrig, weil dasselbe als Nichtleiter den Uebergang hindert; man nennt diese Elekt. den *Rückstand* oder das *Residuum*, und kann sie kurze Zeit nach der ersten Entlad., als einen in Verhältniss des ersten sehr schwachen Schlag, auf gleiche Weise ausziehen. Es bewirkt nemlich der elekt. Zustand des Glases, durch Vertheilung, das Hervorgehen zweier der eigenen elekt. Stärke entsprechenden elekt. Werthe, in denen durch die erstere Entladung indifferenzirten Beleg. Das Glas wird dadurch nothwendig $= 0$, und die Belege $= +$ und $-$ E. elektrisch, welches sie dann durch die zweite Entladung bezeugen. — Bei einer starken Batterie ist jener *Rückstand* oftmals noch bedeutend genug, um einen sehr heftigen Schlag hervorzubringen. Ueberhaupt sind die Wirkungen der verstärkt. Elekt. der Flaschen und der Batterie, in Vergleich mit denjenigen der blossen Maschine, bei weitem energischer. Entzündliche Substanzen, wie Wasserstoffgas, Alkohol, Aether, Harz, Baumwolle, Schwefel, Schiefspulver etc. werden schnell entflammt, Metalldräthe geschmolzen und in Dämpfe gewandelt v. *Marum* schmolz mit einer Batterie von 550 Quadr. Fuss Beleg. einen 25 Zoll langen und

und $\frac{1}{40}$ Zoll im Durchmesser habenden Eisendr.) kleine Thiere getödtet, und thierische Reizbarkeit in allen den Theilen vernichtet, durch die der elekt. Funke geht. Kartenblätter (sowie auch mehrere Bogen Papier, Eyer, Glascheiben u. d. g.) durchbohrt, und zwar so — vielleicht von der durch den Widerstand bewirkten allseitigen Explosion — daß der Rand des Löffelchens nach beiden Seiten aufgeworfen ist. Läßt man Glascheiben bloß durch den Funken bestreichen, ohne sie zu zerfchmettern — welches letztere am leichtesten statt findet, wenn die Richtung des Funkens die Bruchfläche des Glases trifft — so hinterläßt derselbe eine unverwischliche *schwärzliche Spur*, die auf Veränderung der Kiesel Erde deutet, und bisher zu wenig berücksichtigt wurde.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen aber in chemischer Hinsicht die Wirkungen auf verschiedene Luftarten, Alkohol, und ähnliche Flüssigkeiten, und besonders auf das *Wasser*; vergl. meine Materialien I. B. S. 243. ff. 264. ff. 34. 35. 36. 104. 147. f. 164. 203. 224. 229. ff. 233. ff. 239. etc. Da wir die Einwirk. d. elekt. Verhältnisses auf die genannten Substanzen, so wie auf mehrere andere, in der Folge bei der Untersuchung solcher Körper selbst, näher berücksichtigen werden, so genügen wir uns hier, nur anzuzeigen, daß das *Wasser* nach zwei relativ entgegengesetzten Richtungen, dem $+$ und $-$ E. entsprechend — gesteigert wird, (vergl. oben) und in dieser Steigerung als Hydrogen oder Wasserstoff und Oxygen oder Sauerstoff von verschiedenen Gradationen des eigenen Werthes erscheint.

Auf ähnliche Weise wie in der *Leidner Flasche* beide Elektricitäten gegenseitig gebunden, und in der bestimmt entsprechenden Spannung erhalten werden, findet dieses auch bei dem von *Wilke* 1762 erfundenen und von *Volta* 1775 verbesserten, *beständigem Elektricitätsträger* oder *Elektrophor* statt; nur daß hier Anhäufung und Wirkung minder

minder stark ist. Reibt man nemlich den *dünnen, glatten*, in einer metallenen (oder hölzernen, mit *Stanniol* überzogenen) Scheibe oder Schüssel ruhenden, und damit die *Basis* des Elektroph. bildenden *Kuchen* (aus schwarzem Pech, Harz, Siegelack, Glastafel, oder ähnlichen isolirenden Substanzen bestehend) indem man ihn, am besten nach vorangegangener gelinder Erwärmung, mit einem trocknen warmen Katzenfelle oder Fuchsschwanz peitscht, und setzt dann mittelst seidener Schnüre oder einem isolirenden Handgriff, den aus einer stark leitenden Substanz, z. B. Zinn oder Holz mit *Stanniol* bezogen, bestehenden *Deckel* (*Trommel* oder *Conduktor* des Elektroph., der stets kleiner als der *Kuchen* seyn muß, darauf; und berührt diesen nun mit dem Finger, so erhält man einen kleinen elekt. Funken; hebt man den *Deckel* darauf wieder an den Schnüren gefasst (isolirt) ab, und berührt dann den *Kuchen*, so bekommt man ebenfalls einen kleinen Funken. Je weniger die *Basis* isolirt steht, um so besser gelingt der Versuch. Ein mit dem *Deckel* in leitende Verbindung stehendes Elektrometer zeigt beim Aufsetzen jedesmal die gleichnamige Elektricität des *Kuchens*; hingegen nach der Fingerberührung und Funkenentstehung, und an dem in *beträchtlicher* Ferne wieder von dem *Kuchen* unberührt und isolirt in die Höhe gehobenen *Deckel* — keine Elekt. Berührt man ihn hingegen, ehe man ihn abhebt, so zeigt er, nach dem Abheben, die der *Kuchenelektricit.* entgegengesetzte Elektricit. Sie ist ihm mithin nicht durch den *Kuchen* mitgetheilt, sondern durch *Vertheilung* bei der Fingerberührung, auf ähnliche Weise, wie dem Leiter in der elekt. Atmosphäre (vergl. oben) in ihm erregt worden. Auf ähnliche Art wie in der *L. Fl.* wird übrigens in dem *Deckel* und dem *Kuchen*, die einmal erregte Elekt. *gebunden*, und in gleichmäßiger Spannung erhalten. — Berührt man mit einem Finger die nicht isolirte *Basis*, und mit dem andern den isol. darauf gelegten *Deckel*; so entladen sich beide durch einen Erschütterungs-

schütterungsfunken, und beide Elektricitäten sind gänzlich indifferenzirt. Statt den Kuchen mit dem Fuchschwanz zu peitschen, um ihn elekt. zu erregen, kann dieses auch mittelst der Elektrifirmaschiene geschehen; legt man nämlich auf die isolirte Basis den Deckel, berührt ihn mit dem Finger oder einem anderen nicht isolirtem Leiter, während man die Scheibe durch eine E. Maschine positiv elektrifirt, so ist der Elektrophor vollkommen dem gepeitschten gleich. Berührt man mit dem Deckel — nach geschehener Berührung und Aufhebung — den Knopf einer *Leidener Fl.*, und hält dabei ihre äussere Beleg. in der Hand, oder setzt sie einer leitend. Verbindung aus; — oder berührt umgekehrt die äussere Beleg. etc. (vergl. oben) — so wird die *L. Fl.* nach und nach *geladen*. Umgekehrt kann auch die Elekt. des Elektroph. durch eine geladene Flasche verstärkt werden; soll er nemlich mehr *negative Elekt.* haben, so fährt man mit der auf der innern Seitenbeleg. positiv geladenen Flasche, auf dem Kuchen hin und her, indem man sie bei dem Knopfe anfässt.

Eine ähnliche Weise — gegenseitig entgegengesetzte Elektricitäten in gleichmässiger Spannung oder *gebunden* zu erhalten, wie sie bei dem Elektroph. gegeben ist, findet noch in vorzüglicherem Grade bei dem von *Volta* erfundenen *Condensator* der Elektricit. statt. Er ist wie der Elektroph — aus einer Basis, die aber aus *einem* einzigen *Halbleiter*, z. B. aus einer trocknen Marmorplatte — (oder aus mit Siegelack oder Firnis dünn überzogenen trocknen Holze etc.) besteht, und aus dem beweglichen metallenen Deckel zusammengesetzt ist. Bei dem Gebrauche setzt man den Deckel auf die nicht elektrische Basis, und bringt ihn mit derjenigen Substanz in leitende Verbind. deren Elektricit. Zustand untersucht werden soll. Er erhält dadurch einen dem elekt. Zustande der Substanz entsprechenden Elektricitäts - Grad. Dieser bewirkt in der *Basis* Elektricit. *Vertheilung*,

theilung, wodurch die in dem Deckel zuvor gesammelte Elect. gebunden, und dieser geschickt gemacht wird, der Substanz eine neue Quantität zu nehmen; es geht dieser Proceß bis auf einen gewissen Punkt fort; hebt man darauf den Deckel an dem isolirenden Griff in die Höhe, so zeigt sich die frei werdende, angehäuften, gebundene Elektricität, mit größerer Energie, als wie es ohne Gebrauch des Condensator's der Fall gewesen seyn würde. Es lassen sich daher mit Hülfe dieses Instruments die schwächsten Elektricit. der Körper anzeigen, weshalb es auch von einigen *Mikro-electroskop* oder *Mikroelektrometer* genannt worden ist.

Lichtenberg schlug vor, zum *Condensf.* eine zwischen zwei Metallplatten liegende dünne Luftschicht anzuwenden; und hierauf gründet sich die Einrichtung des *Cavallo'schen Collectors* mit doppelter Luftschicht. Vergl. *dessen* *Experimentalphys.* 4. B. und *philos. Transact.* Vol. 78. S. 255. und *Gren's Journ. d. Phys.* B. I. S. 275. ff. und *Lichtenberg* in *Erxlebens Naturlehre.* 6. Aufl. S. 505. — *Volta* in den *Philos. Transact.* Vol. 72. P. I. Auf gleichen Gründen beruht auch *Bennet's Duplicator*, und dient zu demselben Zwecke. *Cavallo* und *Nicholson* haben ihn sehr verbessert. Vergl. *Gren* u. a. B. I. S. 49. ff. u. B. II, S. 61. ff. — Mit Hülfe des *Condensf.* fand man beim Schmelzen und Erstarren, Verdampfen, Verdünnen etc. (vergl. oben zu Anfang der Note) Elektricitäts-erregung gesetzt, und die Energie derselben auf eine möglichst bestimmte Weise angegeben.

Außer den bis jetzt angeführten Methoden der Elektricitäts-erregung der Körper, entdeckte *Aloysius Galvani*, vormals Professor der Arzneikunde zu Bologna, im Jahr 1790, daß zwei verschiedenartige Metalle, womit ein Muskel und der zugehörige Nerve eines Frosches belegt wurden, heftige Zuckungen in dem Muskel bewirkten, so bald sie in leitende Verbindung mit einander gesetzt werden. Er stellte mehrere und abgeänderte Versuche hierüber an, und

machte sie im Jahr 1791 in folgender Schrift bekannt: *Al. Galvani de viribus electricitatis in motu musculari commentarius. Bononiae 1791. 4.* Sie wurde unter andern von *Mayer* übersetzt (*Prag. 1793. 8.*) und von *Gren* in dessen *Journ. d. Phys. B. 6. H. 3.* im Auszuge mitgetheilt. Schon früher 1767 machte *Sulzer* die hieher gehörende Bemerk., daß *Blei* und *Silber* mit der obern und untern Zungenseite, und dann unter sich in Berührung gebracht, einen — wie er sich ausdrückt — *Eisenvitriol* (schwefelsauren Eisen) ähnlichen Geschmack erregt; auch erzählte *Cotugni* in einem Briefe vom Jahr 1784, einen dem *galvanischen* Froschversuche ähnelnden Fall, und hielt die Erscheinung für elektrisch. *Galvani* schrieb diese Erscheinungen einem eigenthümlichen elektrischen Verhältnisse zu, und nannte es — *thierische Electricität*. — *Abilgaard, Achard, Ackermann, Aldini, v. Arnim, Ash, Behrend's, Boissier, Bostock, Berlinghieri, Caldani, Charles, Colsmann, Corradori, Coulomb., Creve, Desformes, Fontana, Fourcroy, Foroler, Gautherot, Genettes, Giulio, Grapengieser, Gren, Guyton, Hallé, v. Haug, Hermbstaedt, v. Humboldt, Hunter, Iadelot, Jaeger, Kielmeyer, Klein, Lagrave, Michaelis, Monro, Pelletan, C. H. Pfaff, Reil. I. E. L. Reinhold, Ritter, Sabathier, Schelling, Schmuk, Sömmering, Treviranus, Vauquelin, Volta, Wael, Walloftons, Wilson, u. m. a.* beschäftigten sich mit der Fortsetzung dieser Versuche, und ihre Bemühungen gingen besonders dahin, die Wirkung mehrerer Metalle und anderer Substanzen auf thierische Theile, in Rücksicht ihrer Reizbarkeit, zu versuchen. Sämmtliche hieher gehörende Phänomene (und die späterhin darauf folgenden) begriff man, dem Entdecker zu Ehren, unter der Benennung *galvanische* Erscheinungen, oder *Galvanismus*. (Synon. sind *Metallreiz*, und *Voltaische Electricität*.)

Man vgl. *Philos. Transact. for, the Year. 1806 etc. Nicholson's Journal. of natural philosophy. etc. Lond. 4. 1800. etc. I. C.*
L.

L. *Reinhold* spec. I et II. de Galvanismo. Lips. 1797. 1798. 4. — *Reinhold's* Geschichte des Galvanismus, nach *Sal.* Leipzig 1803. 8. *Ritter's* Beiträge zur nähern Kenntniss des Galvanismus. B. I. St. I. II. Jena 1800. S. 3—110. — *Trommsdorff's* Geschichte des Galvanis. etc. besonders abgedruckt aus dessen Syst. H. d. Chemie. Erfurt 1803. 8. — v. *Crell's* Annal. 1801. etc. *Gilberts* Annalen der Phys. — *Voigt's* Magaz. — *Trommsdorff's* Journ. B. IX. u. XI. — *Simon* in *Scherer's* Journal d. Chemie. B. VI. S. 3. etc. *Delametherie's* Journ. de Physique. — *Aldini. Essai* theoretique et experimentale sur le Galvanism. Paris. 1804. — *Ritters* Beiträge B. II., dessen *Elect.* System der Körper. *Suckow's* Neueste Entdeckungen in der Chemie. B. VI. etc. *Ackermann's* Versuche üb. d. Lebenskräfte organischer Körper. etc. Nebst Nachträgen. I. II. B. Iena 1805. 8. — *Pfaff's* und *Friedländer's* Franzöf. Annalen. — *Brugnatelli* Annali di chimica. *Pfaff, Scheele* und *Rudolphi.* Nordisches Archiv. — *Weber's* Galvanism. Journal. III. H. Man betrachtete die sämmtlichen Körper, welche die Erscheinungen der Reizbarkeit auf frisch präparirte thierische Theile veranlassen — der Analogie mit der Elektricität zufolge — als *Leiter* des Galvanismus; *Volta* theilte diese in die zwei (beim Anfange dieser Note erwähnten) *Klassen*, und entwarf eine nachher von *Ritter* vervollkommnte Tabelle, vorzüglich über die Leiter der ersten Klasse, zu deren Bestimmung ihm der Grad von Lebhaftigkeit der Bewegungen thierischer Theile leitete, der durch die verschiedenen Metalle (als Leiter der ersten Kl.) bewirkt wird. Auch fand er zuerst, dass nothwendig 3 Glieder — (entweder zwei aus der ersten und eins aus der zweiten, z. B. Silber, Zink und Wasser, oder zwei aus der zweiten und eins aus der ersten, z. B. concentrirte Salpetersäure, Wasser und Metall) — zugegen seyn mußten, um eine sogenannte *galvanische Kette*, oder Wirkungskreis zu bilden. — Um die Stärke zweier Belegungen in Hinsicht der Erregung gegen

P 2

thieri-

thierische Muskel und Nervenfaſer zu erfahren, gab *Ritter* folgendes Verfahren an: um zu wiſſen, ob *Zink* und *Gold*, oder *Zink* und *Kupfer* mehr wirken, armirt man den Nerven eines von zweien unter ſich in Verbindung ſtehenden Muskeln mit *Gold*, den des andern dieſer Muskeln mit *Kupfer*, und verbindet dieſe beiden *Metalle* durch *Zink*. Auf der Seite des *Goldes* entſtehen Zuckungen, mithin iſt dieſes wirkſamer als *Kupfer*, wenn beide mit *Zink* verbunden werden. Um den Unterſchied der Wirkſamkeit beider zu beſtimmen, bringt *R.* zwiſchen das *Kupfer* und den Nerven einen anderen Leiter, welcher, allein damit verbunden, Kontraktionen auf der *Kupferſeite* geben würde. Ein ſolcher Leiter iſt das *Gold*. Hier erfolgt nun keine Wirkung, woraus *R.* ſchließt, daß der Unterſchied der Wirkſamkeit des *Kupfers* und *Goldes*, und der des *Zinks* und *Kupfers*, gleich der Wirkſamkeit des *Goldes* und *Kupfers*. Sofern nun der Unterſchied der Verwandſchaftsgrade zum *Zink* und *Kupfer* gerade ſo groß iſt, als der von *Kupfer* und *Gold*, ſo verhalten ſich die durch zwei verſchiedenartige *Metalle* hervorgebrachten Wirkungen, wie die Verwandſchaftsunterſchiede für den Sauerſtoff. Belegt man den Nerven mit *Zink*, den Muskel mit *Silber* oder *Reisbley* (*Graphit*), ſo bleibt die Reizbarkeit bei ungeſchloſſener Kette anhaltender; der umgekehrte Fall tritt ein, wenn der Nerve mit *Silber* und der Muskel mit *Zink* belegt wurden; es zeigen dann die in einer geſchloſſenen Kette gelegenen Muskeln, beim Oefnen der Kette, heftige und dauernde Erregung, die bei der Kettenſchieſung wieder aufhört. *Treviranus* hat indeß hiergegen einige bedeutende Einwenden gemacht. Im erſten Falle wird die Erregung vermindert, im zweiten vermehrt. Auch verſuchte es *R.* zu beweifen, daß ſich in dem lebenden thierischen Körper ſtets eine geſchloſſene Kette finde, aus Muskelfaſer, Nervenſubſtanz und Flüſſigkeit beſtehend, wodurch eine fortdauernd galvanische Wirkung in demſelben ſtatt finde.

(Vergl.

(Vergl. dessen Beweis, daß ein beständiger Galvanismus den Lebensproceß in dem Thierreiche begleite. *Weimar* 1799.) Während der Zeit und zum Theil früher untersuchte *Volta* das Verhältniß galv. Erreg. gegen die Sinnesorgane. Es gehören hieher die Versuche mit einer Zink- und Silberplatte, von denen die eine auf, und die andern unter die Zunge gelegt wird, vereint erregen beide im Augenblick der Schließung einen säuerlichen oder bitterlichen Metallgeschmack. Eben so bemerkt man einen Lichtschein, wenn man einen Zinkstab am Zahnfleisch der untern Kinnlade, und einen Silberstab in den Augwinkel bringt, und beide nachher an den freien Enden gegenseitig in Berührung setzt. — Füllt man einen metallenen Becher (zinnernen) mit Kalkmilch, oder schwacher alkalischer Lauge, faßt den Becher mit einer oder beiden mit Wasser genätzten Händen, und bringt die Zungenspitze auf die in dem Becher enthaltene Flüssigkeit, so erhält man augenblicklich bei der Berührung der Flüssigkeit einen entschieden sauren Geschmack, der endlich dem eigenthümlichen alkalischen weicht. — Füllt man einen zinnernen oder besser zinkenen Becher mit reinem Wasser, setzt ihn auf eine Silberplatte, und berührt stark gegen drückend mit einer der genästen Hände die Silberplatte, während man mit der Zungenspitze das Wasser berührt, so erhält man gleichfalls einen deutlichen sauren Geschmack. — Verletzt man einen Theil des Körpers, z. B. die Außenseite der Hand, an zwei Stellen, belegt die eine Wunde mit einem Zinkstäbchen, die andere mit einem Silberdrath, und vereint beide auf gleiche Weise wie in den vorigen Versuchen, so bemerkt man im Moment der gegenseitigen Metallenden-Berührung eine stechende Empfindung an beiden Stellen, besonders aber an der Zinkseite. — Wir werden diese Versuche bald bestimmter berücksichtigen. Mehrere Versuche der Art hat v. *Humboldt*, u. v. a. angestellt. Vergl. die erwähnt. Schriften, und v. *Humboldt's* Verf. üb. die gereizte Muskel u. Nervenfasern etc.

Posen

Posen u. Berlin 1797. 8. 2. Bd. Volta, die galv. Erscheinungen nach richtigen Grundsätzen schätzend, verfolgte sie durch zahlreiche scharfsinnige Versuche, und bemühte sich vorzüglich, auf experimentellem Wege auszumitteln: ob jene Phänomene — seiner Meinung gemäß — nicht durch ein eigenthümliches, sondern durch das gewöhnliche elektrische Verhältniß der Körper begründet werden. Es gelang ihm, mit Hülfe seines Condensators und des Duplicators zu beweisen, daß die bloße Berührung zweier Metalle, vorzüglich des Zinks und Silbers, in Verbindung mit feuchten Leitern, bei Abwesenheit irgend eines organischen Theils, zweierlei Zustände der Elektricität veranlasse, und zwar so, daß die Zinkplatte die Platte des Condensators stets positiv, das Silber jederzeit negativ elektrisch mache. Ja schon bei augenblicklicher Berührung einer Zink- und Silberplatte, von denen die eine isolirt ist, wird diese so elektrisch, daß das Bennetsche Elektrometer um 2—3 Linien divergirt. — Besonders diese letzten, von Volta schon 1796 angestellten Versuche mit einzelnen Platten, in welchen durch bloß augenblicklichen Contact Erregung der Elektricit. und Störung des elekt. Gleichgewichts erfolgte, leitete ihn auf die, von so bedeutenden Folgen begleitete Idee: mehrere Plattenpaare von Zink und Silber als Säule zu schichten, und jede zwei Paare durch einen feuchten Leiter (Wassergetränktes Tuch) zu trennen.

Im Jahr 1800 bewies Ritter — im Isten Bande seiner Beiträge etc. — daß auch zwischen den anorganischen Naturindividuen allein, ohne Beihülfe organischer Substanzen, galvanische Wirkung möglich sey; und zwar direkt dadurch: daß ein, gleichgültig organischer oder anorganischer, aus leitenden Substanzen bestehender Bogen innerhalb der galvanischen Kette angebracht — Ableitung des galvanisch Geleiteten (des galv. Erregungszustandes, oder nach anderen der galv. Flüssigkeit) zur Folge habe, jedoch ohne Wirkungs-

kungsvermehrung; wie denn auch nur die Muskeln in Zuckungen gerathen, deren Nerven jenen Bogen berühren. Auch erfolgen in einem Muskel keine Zuckungen, wenn dessen Nerve oberhalb eines Unterbandes armirt wird, wohl aber in einem anderen Muskel, dessen Nerve jene Kette (den darin befindlichen unterbundenen Nerven z. B.) berührt, selbst dann, wenn statt des ersten Nervens eine anorganische Substanz, z. B. Wasser, die Kette schließt. Es folgt hieraus, daß die Zuckungen der Muskeln bei galvanischen Versuchen, so wie bei den elektrischen, von dem Reitze dieser *Geleiteten* (vergl. oben) herrühren, für welche Reitzungen das Organ aber sehr empfänglich ist. Zum ferneren Beweise der obigen Behauptung, bemüht sich *Ritter* das Gegebenfeyn galvanischer Verhältnisse durch Oxydation nachzuweisen, von der er schon damals vermuthet, daß der galv. Proceß selbst, nur Modification des Oxydationsprocesses sey — indem alle feste Leiter oxydirbar, und alle flüssigen oxydirt seyen. — *R.* wiederholte auch den schon früher 1796 von *Afch* angestellten Versuch, die sog. Wasserzersetzung oder Erzeug. des Oxygens und Hydrogens aus, zwischen Silber- und Zinkplatten liegenden Wasserschichten, mit einigen Abänderungen. Er bemerkte dabei, daß die Befeuchtung nicht in dem gemeinschaftlichen Berührungspunkte, oder Metalle zu geschehen brauche, sondern, daß man nur nöthig habe, sie an einem davon entfernten Orte zu verbinden, um eine so starke Oxydation des Zinkes — oder Zinkoxyderzeugung auf Kosten des *Wassers* zu bewirken, daß *dieses* davon ganz milchig werde. Wärme begünstigte die Oxydation, und diese dauerte so lange fort, als wie die Kette geschlossen war. Berührten sich Zink und Silber bei zwischenliegender Wasserschicht nicht unmittelbar, sondern waren sie durch zwischenliegende Papierstreifen getrennt, so war die Oxydat. d. Zinks kaum merklich; selbst in weit längerer Zeit. — Bei geschlossenen Ketten verdampfte das Wasser weit schneller, als wie bei ungeschlossenen.

schlossenen. Mehrentheils hatte *Ritter* schon bei früheren Versuchen mehrere einfache Ketten nebeneinander liegend angewandt; es hätte hier nur der Aufschichtung derselben bedurft, um mit *Volta* gleichzeitig — ohne gegenseitig von dem Versuche zu wissen — dessen *Säule* zu erfinden.

Mit dieser Erfindung begann eine neue Periode in den Arbeiten der experimentirenden Physiker; von allen Seiten strömte man herbei, mit der *Säule* angestellte Versuche zur Prüfung darzubieten, und der Gewinn, den besonders die Chemie daraus entnahm und entnehmen kann, ist bedeutender, als wie es auch zu Anfang der weitblickendste Experimentator geahndet hatte.

Die erste Nachricht von ihr theilte *Volta* dem Präsidenten der königl. Societ. in London, *Joseph Bank's*, in einem vom 20. März 1800 datirten Briefe mit, (Phil. Transact. 1800. B. II. No. 17. S. 403.); und in Deutschland wurde sie durch *Meyer* u. durch *Voigt* in Jena zuerst bekannt.

Die gewöhnliche *Volta'sche* *Säule* besteht aus mehreren Schichten von Platten verschiedener Metalle, oder Leiter der ersten Klasse, nach einer gewissen Ordnung, von denen jede zwei Paare durch mäßig wasserhaltige Schichten (*genüßte Scheiben*) Leiter der zweyten Classe getrennt sind. Außerdem gehört zur Aufrechthaltung ein *Gestell*, und zur bequemen Anstellung von Versuchen die *oberen* und *unteren* *Communications-Dräthe*. — Die Flüssigkeitsschicht übernimmt darin eine bedeutendere Rolle, wie ihr *Volta* zugestand, — sie ist diejenige Substanz, an welche die beiden — durch *Contact elect.* — erregten Metalle ihren eignen gesteigerten Werth üben können; das hiedurch zur verstärkteren Thätigkeit aufgeforderte Wasser veranlaßt und unterhält den zur Erzeugung galvanischen Wirkens nöthigen chemischen (*Oxydations*) *Proceß*; — vergl. oben — indem es durch verstärkte *Affinität* des oxydirbaren Leiters zum *Oxygen*, dieses

aus

aus sich selbst gestaltet, dadurch Hydrogen als Gas auf der andern Seite hervorgehen läßt, und mit dem gewordenen Oxygen und demjenigen der umgebenden Atmosphäre vereint die Oxydation jenes Leiters bewirkt. Daher sind auch diejenigen feuchten Leiter, welche auf eines der Metalle am besten wirken, am vorzüglichsten zu hoher galvanischer Wirkung geschickt. Nach *Davy* (*Gilbert's Annal.* B. VIII. S. 311.) wirkt Salpetersäure und oxydirte Salzsäure als Leiter zweiter Klasse am besten; diesen folgen diejenigen Metallauflösungen in Säuren, die sehr Oxygen reich sind, dann Salzsäure, Schwefelsäure, und die aus der Verbindung dieser Säuren, der Salpetersäure und den Alkalien entstandenen Salze; (— wobei es bemerkenswerth ist, daß nach *Ritter* eine halbgesättigte Kochsalzlösung in Wasser stärker wirkt, als eine vollkommen gesättigte und sehr constant in der Wirkung eine Mischung von Kochsalzlösung, Lakmusabfud und Ochsfengalle ist. Sehr schwach wirken Wasser und alkal. Lauge; letztere nur bei der ersten Berührung. Die Action in der Säule oder auch in der einfachen Kette hat daher auch in dem Verhältniß der Energie statt, mit welcher der feuchte Leiter, auf einen der Leiter 1ster Klasse, außer der Kette schon wirkt. Aus demselben Grunde ist die Wirksamkeit auch um so stärker, als wie eins der Metalle vorzüglich von dem Leiter zweiter Klasse, schon außer der Kette angegriffen wird. Daher sind Säulen, deren Metallplatten aus Zink und Silber, nach *Volta*, oder Zink und Reisbley, nach *Blumenbach* und *Morechaux*, oder mit Kohle nach *Davy*, oder auch aus Zink und Kupfer (der Wohlfeilheit und Dauerbarkeit des Kupfers wegen die gebräuchlichsten) bestehen, die wirksamsten, während Eisen und Zinn weit schwächere Wirkungen äußern; und nach *Haldane* (*Gilberts Annalen* B. VII. S. 193—202.) bilden die Metalle in Rücksicht ihrer Wirksamkeit folgende Reihe:

Zink

Zink und Gold.
 Zink — Silber.
 Zink — Eisen.
 Zink — Kupfer.
 Zink — Bley.
 Zink — Zinn.
 Zink — Quecksilber.
 Eisen — Quecksilber.
 Eisen — Gold.
 Eisen — Silber.
 Eisen — Kupfer.
 Eisen — Bley.
 Eisen mit Zinn.

Blei mit Gold, Silber, Kupfer, Zinn und Quecksilber giebt nur sehr geringe Action; Zinn mit denselben Metallen noch schwächere, Kupfer mit Gold und Quecksilber fast gar keine, aber wohl mit Silber; Silber und Gold bleiben ohne Wirkung. Nach *Ritters* Versuchen ist jedoch der Standpunkt, den jene Metalle in obiger Hinsicht unter sich erleiden, durch höchst geringe Beimischungen anderer Metalle sehr veränderlich. Nach *Davy* stehen sie in folgender Ordnung:

- 1) *Galv. Ketten aus 2 Leitern der 1sten Klasse, und 1 Leit. der zweiten bestehend.*

Zink mit Gold, Kohle, Silber, Kupfer, Zinn, Eisen, Quecksilber; und Wasser, welches eine geringe Menge einer mineralischen Säure enthält.

Eisen mit Gold, Kohle, Silber, Kupfer, Zinn; und eben so wie vorigen.

Zinn mit Gold, Silber, Kohle; und eben so.

Blei mit Gold oder Silber; und wie oben.

Eine der obig. metall. Verbind. und gemeines (besonders sauerstoffhaltiges) Wasser.

Kupfer

Kupfer mit Gold oder Silber, und eine wässr. Lösung von Salpetersauerem Silber und Quecksilber; oder Salpetersäure, oder Essigsäure.

Silber mit Gold und Salpetersäure.

2) *Galv. Ketten*, aus 2 Leitern der zweiten Kl. und 1 Leit. der ersten Kl. bestehend.

<i>Kohle</i>	oder	mit Wasser oder mit	und einer wässr. Lö-
<i>Kupfer</i>	—	ein. wässrig. Lösung	sung von salpetr.
<i>Silber</i>	—	hydrothionsaurer Al-	Salzsäure od. oxyd.
<i>Blei</i>	—	kalien, die bloß auf	Salzf. etc. welche
<i>Zinn</i>	—	die ersten durch Me-	auf alle die Metalle
<i>Eisen</i>	—	talle zu wirken im	zu wirken im Stan-
<i>Zink</i>	—	Stande ist. —	de ist.

Gleichartige Metalle geben keine Action, z. B. zwei *Platten* reinen *Zink's*, wohl aber, wenn eine der Platten mit einer höchst unbedeutenden Spur eines anderen Metalls gemischt ist, und dieses kann als Hülfsmittel dienen, über die Reinheit zweier Stücke eines und desselben gegebenen Metalls zu entscheiden. — Nach *Ritter* sollen die Pole des Magnets an der Säule zum Theil mit dem Werthe verschiedener Metalle erscheinen. Ein ziemlich vollständiges Verzeichniß galv. Excitatoren oder Leiter der 1 Kl. findet sich in *R.'s* Beitr. I B. IV St. 1786. — Halten sich die elektr. Spannungen der Glieder einer Kette vollkommen das Gleichgewicht, so ist die Kette völlig unwirksam; dieser Fall tritt ein, wenn die Glieder sämmtlich *einer* Klasse angehören. Daß übrigens der zwischen den Gliedern differenter Klassen in der *einfachen Kette* und *Säule* statt findende chemische Proceß von dem Neutralisationsproceß sehr verschieden ist, ergibt sich schon aus dem Obigen. Ohne den (vorhin erwähnten) chem. Proceß würde das Wasser mit dem Metall — E, und die Metalle + E erhalten, durch den eintretenden chemischen Proceß wird aber das ganze Verhältniß im Werden umgekehrt; die Metalle erhalten — E, und das Wasser

Wasser (oder was dessen Werth hat) $+$ E, und nach R. beide um so mehr, als wie das Metall vom Silber ab, und dem Zinke zu liegt, oder oxydirbarer ist. — Der Leiter der zweiten Kl. erhält den elektr. Werth dieser Klasse nicht ohne den zwischen ihm und dem Metalle eintretenden *chemischen* Proceß — und ohne diesen verhalten sich alle Leiter nur als *Leiter einer Klasse* und Spannungsreihe. (Vergl. die Unterf. d. elektr. Leiter überhaupt in dieser Note). Hört der chemische Proceß auf, so ist auch die galv. Wirkung der Säule als solche beendet — ein Fall, der oftmals eintritt, wenn noch Flüssigkeit vorhanden ist, die aber von dem bereits oxydirten Metalle nicht mehr zum thätigen Miteingreifen bestimmt werden kann. — Wie geringe indess das Feuchtigkeitsquantum zu seyn braucht, um geringe Actionen in der Säule einzuleiten, bezeugen *Marechaux's* Versuche, dessen Electrometer bei einer Säule von Zink, Kupfer und Makulaturpapier elektr. Spannung nachwies. Oder war in diesem Versuche, so wie in dem von *Dykhoff* (vergl. *Voigt's Mag. B. IV. St. VI. S. 791.*) angegebenen, wo eine Säule aus heterog. Metallen und trocknen Luftschichten durch zwischen liegende Glasstreifchen bewirkt, bestehend, elektr. Erscheinungen gewährte (hingegen keine, als feuchte — ausserhalb ableitende — Luft angewendet wurde) nur das bloß elektrische Verhältniß als solches gesetzt; ähnlich den von *Volta* mit dem Condensator bei zwei sich berührenden heterogenen Metallplatten gemachten Beobachtungen? (Vergl. oben.) Zum Theil gehören hieher auch die neuerlichst von einigen französischen und italien. Physikern errichteten wirksamen Säulen, aus bloß vegetabilischen Substanzen.

Die *stark angreifenden* flüss. Leiter werden aus diesem Grunde nur selten und nur bei kleinen Säulen, am gewöhnlichsten aber bei einfachen Ketten angewendet, weil sie durch den zu starken Angriff gegen diese Metalle die in kurzer

zer Zeit ihres rein metallischen Zustandes berauben, und so zur fernern Proceßeingreifung unwirksam machen. Hingegen zu Versuchen mit einfachen Ketten qualificiren sie sich nach der von *Wallaston* zuerst gemachten und nachher vielfach bestätigten Beobachtung ganz vorzüglich. Berührt man z. B. eine Goldplatte, die man mit etwas verdünnter Salzsäure begossen hat, mit einer Zinkstange, so tritt augenblicklich eine so heftige Wirkung ein, als wie sie sonst eine Säule von 2000 Plattenpaaren mit Kochsalzlösung gebaut, nur zu geben vermag. Die ganze Goldfläche sieht man augenblicklich mit Gasblasen bedeckt, und in dem Maasse, wie sich dieses Hydrogengas entbindet, wird der Zink oxydirt, beides auf Kosten des Wassers, und aufgelöst. Nach *Ritter's* Beobacht. übertrifft diese Wirkung an Stärke nur eine, aus 2000 Plattenpaaren errichtete, mit *Salmiaklösung* gebaute Zink- und Kupfersäule in den ersten Zeiträumen ihrer Wirkung, nachher steht sie ihr nach. Statt des *Goldes* kann man auch eine Silberplatte anwenden, jedoch ist die Wirkung ohnweit schwächer. — *Gold* und *Silber* wirken indess nur bei angewendeter Salpetersäure (wobei sich dann statt des Hydrogens — Salpetergas entbindet) stark — bei Salzsäure sehr schwach, weil diese gegen keines der Metalle bedeutend auflösende Kräfte äussert. Die Ordnung der Metalle in dieser Hinsicht ist Platina, Gold, Silber, Kupfer, Zinn. Verbindet man zwei, auf diese Weise vorgerichtete Gläser, so ist Lage und Wirkung doppelt. Hat bei einer mit *Salmiaklösung* errichteten Säule (deren Wirkung man dadurch verlängern kann, dass man die Zahl der mit der Lösung genähten Tuch- oder Pappscheiben bis auf einen gewissen Punkt — 8—10 vermehrt) die Action schon aufgehört, so kann man auf eine kurze Zeit dieselbe wieder wirksam machen, wenn man sie schnell auseinander nimmt und umbaut, so dass die ehemalige Kupferseite zur Zinkseite wird; weil dann aufs neue Fortsetzung der chemischen

Ein-

Einwirkung durch Zerlegung des vorher entstandenen salzsauren Zinks möglich wird.

So wie man einfache galv. Ketten aus zwei feuchten und einem festen Leiter der 1ten Klasse zusammensetzen kann (vergl. oben) auf ähnliche Art läßt sich dieses auch zu vielfachten Ketten oder Säulen anwenden, nur sind die Wirkungen nicht sehr bedeutend. Es scheint dabei das Metall den Werth zweier aufeinander liegender Metalle zu erhalten, von denen das eine durch die starke Aufforderung der nicht so oxydirbaren Flüssigkeit, oxydirbarer geworden, sich auf Kosten des zweiten flüssigen Leiters oxydirt, während das andere einer solchen Aufforderung entübrigt wird, indem es die andere Flüssigkeit berührt, und zugleich die Affinität des ersten (oder der ersten Seite) zum Sauerstoff erhöht. Daher tritt auch nur an der Grenzscheide zweier übereinander liegender Flüssigkeiten der Art, z. B. Salzsäure und behutsam darüber geschichtetem Wasser (welches am besten dadurch aufgeschichtet wird, daß man neben dem Glase mit der Säure, ein anderes mit Wasser stellt, und letzteres auf erstere mittelst einem angefeuchteten, zur Brücke dienenden Papierstreifen tröpfelt.) — Wirkung auf das eingesenkte Metall — z. B. Stanniolfstreifen, am *stärksten* ein.

Uebrigens dienen die Flüssigkeiten in der Säule und Kette auch noch dazu, eine Substanz abzugeben, die von geringerer Leitungsfähigkeit ist, als wie die festen Leiter, wodurch die elektr. Spann. von Plattenpaar zu Plattenpaar wächst. Nach *Marechaux* soll diese Spannung der Säule nach Verhältniß des elektrischen Luftstandes zu- und abnehmen; (eine Beobachtung, die — wie wir weiterhin sehen werden — von einer andern Seite an Wahrscheinlichkeit gewinnt) und die Wirkung der Säule soll bei feuchter Luft stärker seyn, als bei trock-

trockner; eine, mit meinen eignen bisherigen Beobachtungen in Widerspruch stehende Bemerkung. Nach *Nauche*, *Graperon* und *Baget* soll die galv. Action erhöht werden: in der Wärme, Flamme, in dem sauerstoff- und kohlenfaurem Gase. In Terpentinöl bleibt die Säule lange wirkend. Nach *Erdmann* ist die Flamme schwach leitend, und der Rauch pflanzt die Wirkung nicht fort. Dasselbe findet auch im Wasserstoffgase und im luftleeren Raume statt.

Baut man die Säule so, daß unten unmittelbar auf die isolirende Glasplatte mit *Silber* oder *Kupfer* bei stehenden Säulen — am besten in Form viereckiger Platten — angefangen (welche dann mit einer runden, mit etwas erhabenem Rande versehenen *Zinkplatte*, und darauf mit der Flüssigkeitsschichte — genäster Pappe, Tuch oder Leder — und dann wieder mit *Kupfer* und sofort beschichtet wird) und oben — oder am anderen Ende — mit *Zink* geschlossen wird, so nennt man die letztere Seite: den *Zinkpol* (das *Zinkende*, die *Zinkseite*) und die entgegengesetzte: den *Silberpol* (*Silberende*, *Silberseite*) oder *Kupferpol*. Es sind diese Benennungen zweckmäßiger, als die von den beiden Elektricitäten hergenommenen $+$ und $-$ E Pol, indem nach *Ritter* Säulen errichtet werden können, die an beiden Polen gleiche Elektricitäten nur von verschiedener Stärke zeigen. Sonst zeigt der *Zinkpol* am Electrometer stets den *positiven*, und der *Silberpol* in der Regel den *negativen* elektrischen Zustand. Auch sieht man *positive* und *negative* Lichtfunken entstehen, wenn man die Säule dadurch langsam schließt, daß man die Dräthe der beiden Pole gegenseitig bis auf geringe Entfernungen nähert. Um die *Lichtenbergschen* Figuren des $+$ und $-$ E mittelst der beiden Polen der Säule darzustellen, bedient man sich am besten, nach *Erdmann* und *Helwig*, zweier — in Hinsicht der Grösse verschiedener — Condensatoren, indem man den Drath des *Zinkpols* mit der untern Platte des grösseren Condensators, und

und die obere Platte desselben mehrmals mit dem Silberpol berührt, darauf an den an die obere Platte befindlichen gläsernen Griff diese isolirt abhebt und an die obere Platte des kleineren Condensators bringt; worauf die Ladung derselben durch kleine Funken zu geschehen pflegt. Ist diese beendet, so hebt man die obere Platte des kleinen Condensators isolirt auf, und berührt mit dem, an derselben befindlichen kleinen metallenen Knopf, eine Harzscheibe, die darauf mit Bärlappsporen — *Sem. Lycopodii* — bestreuet, sehr deutliche negative Figuren zeigt. Verbindet man die Platte des grossen Condensators nach entgegengesetzter Art mit der Säule, so erhält man eben so deutliche positive Sternfiguren. — Nähert man den — C Drath einer Flamme, während man zugleich den + C Drath in einer $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll weiten Entfernung von dem ersteren in die Flamme bringt, so erzeugen sich im Augenblick der Annäherung des letzteren, an dem — E Drathe besondere, einer Pflanzenverästelung ähnelnde, dendritische Rufsfiguren, die vielleicht nach Ritters Vermuthung (der dieses Phänomen zuerst beobachtete) eine fast metallische Kohle darstellen. Verfährt man umgekehrt; so findet dasselbe am positiven Drathe statt, nur weichen die Rufs dendriten in der Form bedeutend von jenen ab. Mehr zusammengedrängt scheinen sie zugleich die Kohle im oxydirten Zustande darzustellen. Aehnliche Figuren beobachtet man auch an Quecksilber oxyde. Auch findet zwischen den beiden Enden der Säule bei Annäherung von Dräthen ein starkes elektrisches, oder vielmehr, wie es scheint, magnetisches Anziehen statt, welches bei grossplattigen Säulen vorzüglich stark ist, und bei kleinplattigen (nach Biot dem Beobachter dieses Phänomens) durch Oxydation verstärkt zu werden scheint. Die Ordnung, in welcher die Metalle angezogen werden, ist nach Biot — Eisen, Zinn, Kupfer, Silber; mithin die umgekehrte der Leitungsfähigkeit, woraus es wahrscheinlich wird, dass die Adhäsion sich umgekehrt wie das Leistungsvermögen der Spitzen verhält.

verhalten müsse. — Schon bei der allmählichen Schließung der Säule (vergl. oben) bemerkt man an der Zinkseite ein schwaches *Verbrennen*, noch deutlicher läßt sich dieses beobachten, wenn man die beiden Poldräthe gegenseitig nähert, nachdem man den einen mit Blatfilber, Stanniol, o. d. ähnlichen Metallplatten behangen hat; man findet dann, daß *an der Zinkseite lebhaft verbrandt*, und *an der Silberseite die Metalle (unter Glühen) geschmolzen werden*. Bei Schmelzungen der Art, so wie bei den Verbrennungen, werden die Metalle oft zur Dampfform gebracht, und entweder als mehr oder minder glühender *Metallstaub*, oder fein zertheiltes Metalloxyd in der umgebenden Luft, als Rauch- oder Dampfwolke umhergetrieben, die, auf weißem Papier gesammelt, ähnliche wellenförmige, von Oscilation bei der elekt. Vertheilung zeugende Figuren bilden, wie wir dieses oben bei der Verbrennung der Metalle mittelst der gewöhnl. elekt. Batterie nachgewiesen haben. — *Leitet man von beiden Polen der Säule Golddräthe in eine gläserne, mit reinem Wasser gefüllte Röhre oder Schale, so strömen von ihren Spitzen feine Glasbläschen aus — am + oder Zinkpol: Sauerstoffgas, am — Pol Wasserstoffgas*. Man nennt deshalb den + Pol auch *Oxygenpol*, den — oder Silberpol *Hydrogenpol*. (Bei der Untersuchung des Wassers werden wir auf diesen Versuch umständlicher zurückkommen, und die daraus gezogenen und noch zu abstrahirenden Folgschlüsse für die Natur und das Verhältniß des Wassers zu andern Substanzen aufstellen.) Ueberhaupt findet am + Pol oxydirende, und am — Pol hydrogenirende, oder anoxydirende Wirkung statt; eine Beobachtung, die sich uns in der Folge bei den meisten chemischen Mischungsprodukten bestätigen wird. Bringt man statt des Wassers *Weingeist* in die Röhre, so isolirt dieser anfänglich, hebt man die Dräthe aber öfters heraus und bringt sie dann wieder eben so oft hinein, so leitet er endlich doch; da nun der Weingeist, so wie die ihm ähnelnden Flüssigkeiten,

wie wir früher fanden, im Wasser freien Zustande *isolirt* (d. i. vermöge seines in sich mehr geschlossenen Bestandes — bei ihm und ähnlichen Substanzen durch die *organische* Abstammung und Beschaffenheit vermittelt — über die Elektrizitätserregung durch Berührung von aussen andringender elektr. Körper, oder sogenannter elektr. Leiter, hinweg ist), so folgt aus dem später bei ihm eingetretenen Leitungsvermögen, daß durch die oft erneuerte Berührung beider Pole — *Wasser* in ihm erzeugt ist; — eine im 2ten Bande zu rechtfertigende Bemerkung, die über die Natur des Wassers, seine Zustände und sein Verhältniß in der Säule die bedeutendsten Aufschlüsse gewähren wird.

Untersucht man das elektrische Verhältniß einer in Wirkung seyenden Säule, von beiden Polen nach der Mitte zu ausgehend, so findet man, daß es in dem Maasse schwächer wird, als wie man sich derselben nähert, und endlich die elektrische Spannung etc. = 0 ist. Man nennt diese Stelle in der Säule den *Indifferenzpunkt*, der jedoch nach der zum flüssigen Leiter angewandten Substanz und mehr ähnlichen Umständen variabel ist, so daß er oftmals bei einer hundertplattenpaarigen Säule, bei dem dreysigsten Paare, bei einer andern gerade am funfzigsten eintritt. Vereint man zwei Säulen mittelst Dräthen an ihren entgegengesetzten Polen, also den Zinkpol der einen Säule mit dem Silberpol der andern; so ist der Indiff. Punkt in der Distanz zwischen beiden Säulen, oder zwischen den letzten sich berührenden Plattenpaaren gegeben; — ein Verhältniß, wovon wir bald sehr wichtigen Gebrauch machen werden — und die beiden Säulen sind dadurch so verbunden, daß sie wie eine, aus noch einmal soviel Platten bestehende (als wie zuvor jede einzeln für sich hatte) oder verlängerte Säule darstellen. Mit dieser Verlängerung wachsen dann auch die Wirkungen derselben. Werden hingegen zwei gleichpaarige Säulen — z. B. jede von hundert Plattenpaaren mit ihren
gleich-

gleichnamigen Polen auf obige Weise vereint, so erhalten beide Säulen den Werth einer — nicht noch einmal so hohen, sondern noch einmal so großplattigen Säule, und bei dieser Vergrößerung wächst alle Art von eigentlich chemischer Wirkung der Säule, dahin gehören Verbrennung, Gasentbindung etc., während die elektr. oder die aufs Electrometer etc. dieselbe bleibt. (Vergl. meine Materialien I B. S. 189. in der Note, und Ritter in Voigt's Magaz. B. IV. St. V. S. 594. und Kortum ebenda. III B. VII St. S. 657.) Mehrere vereinte Säulen nennt man galv. Batterie, analog der elekt. Batterie. Viele Physiker nennen indess auch die Säulen selbst — als Vervielfältigung einfacher Ketten — Batterien. — Ueberhaupt wirkt Voltas Säule durch die außerordentliche Leitung aller ihrer Theile, gasgebend, oxydirend etc. während die Elektrifirmaschiene, durch verhältnißmäßig sehr starke isolirende Hemmung, elekt. Funken erzeugt, und Funkengebend etc. wirkt. Wie schon oben bemerkt, ist die Erzeugung des *Hydrogens* und *Oxygens*, auch mit der Elektrifirmaschiene möglich; — vergl. m. Materialien a. a. O. S. 224. 229. etc. 233. u. f. f. — 236. — Da in Amsterdam dieser Versuch zuerst angestellt wurde, so nennt man ihn gewöhnlich mit Lichtenberg den *Amsterdamer Versuch*. Nach Ritter wird er am besten und unmittelbarsten angestellt, wenn man eine gerade Glasröhre von 4 Pariser Zoll Länge und 3 Linien Weite mit reinem destillirten Wasser füllt, und das eine Ende derselben mit einem Zinkdrathe, und das andere mit einem Platindrath versehen. Man verbindet darauf den Zinkdrath mit dem positiven Conductor der Maschiene, den Platindrath mit der Erde oder dem negativen Reibzeuge, senkt beide Dräthe so weit in die Flüssigkeit, daß sie sich — ohne irgend isolirt zu seyn — bis auf 3 Linien nähern, und läßt nun die Maschiene drehen. (Vergl. Voigt a. a. O. B. IX. S. 158. etc.) — Diejenigen, welche diesen Versuch früher anstellten, *van Marum*, *Paet's*, *van Troostwyk*, *Deimann*, *Gren*, *Pearson*,

Wallaston u. a., ließen die Dräthe nicht in das Wasser reichen, sondern den elektr. Funken durch eine Luftschicht überschlagen, wodurch oftmals das Glas der Röhre auf die feinste zerstielt wurde; man bemerkte dabei, daß je größer die Weite ist, aus der man den Funken überschlagen läßt — d. i. aus je größerer Spannung die Elektr. in Null übergeht — um so mehr Gas wird aus dem Wasser entbunden. — Temperaturveränderung hat man bis jetzt bei diesen Gaserzeugungen, so wie auch bei den mit der Säule, nicht bemerkt. —

War das Wasser in der, der Einwirkung beider Pole der Säule preisgegebenen Röhre oder Schale *nicht ganz rein*, sondern mit animalischem Schleim — z. B. von Fleischfaser als Leiter angewendet, oder von gefeuchteter Blase, als Bedeckungsmittel, oder Seide etc., oder mit vegetabilischer Substanz (z. B. bei der Destillation des Wassers aus Blasen, worin zuvor vegetab. Theile mit Wasser destillirt und nachher nicht düchtig genug gereinigt wurden) selbst in den kleinsten Quantitäten geschwängert, so erzeugt sich, außer den Gasen am Oxygenpol eine Säure — gewöhnlich Salzsäure, seltener salpetrichte Salzsäure, Kohlensäure u. dgl. — und am Hydrogenpol ein *Alkali*, gewöhnlich Ammoniak oder Natron; und werden dem Hydrogenpole bereits vollständige, leicht zerstörbare Säuren, z. B. in Wasser gelöste Kohlensäure, und dem Oxygenpole eben so vollständige Alkalien, z. B. Kalkwasser ausgesetzt, so werden beide nach und nach in ihrem Werthe geschwächt, und endlich *abgestumpft*. — Ferner bemerkt man eine ähnliche Abstumpfung bei denjenigen Salzen, die in der Gegend des Indifferenzpunktes der Säule zur Anfeuchtung der Pappen dienten. Diese, im nächsten Bande vollständig zu untersuchenden Wirkungen leiten auf den (zuerst von *Kiellmeyer*) behaupteten Satz: daß *Säuerung* oder *Acidität*, und *Basirung* oder *Alkalität*, ursprünglich durch die entgegengesetzten Elektricitäten

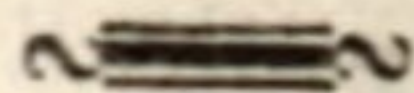
täten begründet werden, und überhaupt den Werth des $+$ und $-$ E in sich tragend, durch dessen Vermehrung oder Minderung eben so starke Modifikationen ihres Charakters zu erleiden im Stande sind. — Vergl. m. *Materialien* a. a. O. S. 59. etc. 103. etc. 132. 133. etc. 163. Note etc. 181. 183. etc. 184. Note etc. 201. Note u. f. f. — *Gahlens* N. A. J. d. Chemie. B. V. S. 242—244. 399. und S. 710—712. —

Dieses dualistische Verhältniß der Säulenelektricität läßt sich besonders auch durch die physiologischen Erscheinungen nachweisen, welche bei der Säulenberührung von Seiten unsers Körpers, und der einzelnen Organe desselben eintreten. Auch hier verdanken wir besonders *Ritter's* Bemühungen die vorzüglichsten Erfahrungen.

Der im Auge schon mehr oder minder vorhandene Lichtzustand wird durch galvanische Reitzung erhöht, und es stellt sich dem Auge ein *blauer* Lichtschein dar, wenn man einen galv. Kreis schließt, in dem sich das Auge am *positiven* Pole der Kette oder Säule befindet; hebt man diese Schließung auf, oder setzt man das Auge anfänglich bei derselben mit dem *negativen* Pole in Berührung, so erhält man in *beiden* Fällen einen röthlichen Lichtschein; und hatte man im letzteren Falle den Kreis mit dem negativ berührten Auge geschlossen, und öffnet denselben, so geht die *rothe* Farbe des Lichtscheins jetzt in die *blaue* über.

Verfährt man mit dem *Ohre* eben so, so bemerkt man am positiven Pol einen Ton, der *tiefer* als $\overline{g}$, und am negativen Pole einen, der *höher* als $\overline{g}$ ist. Waren beide Ohren zugleich in der Kette, so entsteht ein Ton $= \overline{g}$, oder g der *eingesprochenen* Octave. — Das Geräusch in den Ohren, während sie sich in der geschloss. galv. Kette befinden, rührt von, in ihnen entwickeltem Oxygem- und Hydrogengase her; es fordern diese Versuche viel Vorsicht.

Die



Die Nase, mit den Dräthen der Säule gehörig in Contact gesetzt, empfindet während der Kreischließung bei der Berührung des negativen Pols *Drang zum Niesen*, und zuweilen Spuren von *Ammoniakgeruch*; bei der Berührung des positiven Pols unter denselben Umständen: Abstumpfung und Hemmung des Reizes zum Niesen, und manchmal geringe Spuren eines sauren Geruchs.

Die Zunge erhält am negativ. P. — unter den berührten Bedingungen — einen alkalisch-bittern und am positiven P. einen sauren Geschmack. Einen ähnlichen Geschmack bemerkte ohne alle Metallberührung ein von einem meiner Freunde dem Dr. Koch magnetisirter. Nähert man bei der Kreischließung die (genähten) Fingerspitzen, oder noch deutlicher eine, von der Haut entblößte Stelle der Körperoberfläche dem negativen Pol, so erhält man ein der Kälte ähnelndes Gefühl von Contraction, während am entgegengesetzten Pole die Empfindung von Expansion = Wärme bemerkbar wird.

Diese sämtlichen Wahrnehmungen gehen bei der Trennung oder Aufhebung des geschlossenen Kreises, so wie oben beim Auge bereits angemerkt ist, in die entgegengesetzten über. Werden die Actionen derselben Pole in ihrer Energie geschwächt, so bleibt die Art der Sinnenerregung qualitativ dieselbe, nur wird sie in gleichem Maasse stufenweise geschwächt. Vergl. Ritter's Beiträge etc. 2 B. letzt. Heft. S. 158 – 160. u. f. f. Die übrigen Wirkungen auf den lebenden menschlichen Körper ebendasselbst, St. II. S. 83. ff.

Bringt man in eine ohngefähr 6 Zoll lange und $\frac{3}{4}$ — 1 Zoll weite Glasröhre, die ziemlich schief liegt, und an dem niedriger geknietem Ende mittelst eines Eisendraths, mit dem — E Pol der Säule vereint ist, während das entgegengesetzte Ende auf gleiche Weise den + E Pol berührt, den

dem dritten oder vierten ihres Raumerfüllungsquantums nach, *Queckfilber*, und füllt man den übrigen Raum mit *Wasser*, so daß das Queckfilber den — E Drath berührt, und einen ziemlich flachen Spiegel bildet, so wird dieser Spiegel unausgesetzt in Bewegung seyn, und stets zwischen Expansion und Contraktion schwankend kleine Wellen schlagen, die sich genau so schnell hintereinander folgen werden, als wie die Zuckungen oder das regelmässige Flattern der Spitzen einer jeden neben der Säule, an einer Kerze, *Weingeist etc.* beim Verbrennen derselben erzeugt werdenden Flamme. Ritter, der dieses Phänomen nach *Volta u. a.* deutlicher bemerkte, entdeckte diese gleiche Periodicität der Flamme, als er dasselbe einstmals Abends bey Lichte beobachtete. Es rühren, nach ihm, jene Wellen daher, daß das mit seiner Spitze unausgesetzt oszillirende Queckfilber bald vor, bald wieder zurückgeht, jenachdem die Action bald stärker bald schwächer ist — und dadurch zunächst eine Periode von $\frac{24}{37}$ Secunden angiebt — bei diesem sehr schnell sich folgendem Wechsel der Action nicht Zeit hat, wirklich vor- und rückwärts zu gehen, die Sollicitation sich also nur wie ein dem Queckfilber schnell wieder vorübergehender Stoß äußert. Beobachtet man das Phänomen an zwei neben einander stehenden, sonst aber durch nichts als den Boden verbundenen Säulen, die in Rücksicht der Lagenzahl, Plattenbreite des feuchten Leiters, der Metalle, möglichst verschieden seyn können, so findet man dieselben periodischen Oszillationen und zu vollkommen gleicher Zeit gegeben. Zählt man diese Schwankungen oder Zuckungen, ihres jedesmaligen Eintretens zufolge, und vergleicht sie, so findet man auf 6 Minuten stets 2220 — 2222, d. i. auf eine Minute 470, oder genau soviel als wie an der Flamme; und zugleich bemerkt man, daß das Zucken innerhalb $3\frac{2}{4}$ Minuten einmal möglichst schwach, und dann nach und nach stärker werdend, einmal das Maximum der Stärke erreichend, eintrete. Eine solche und alle ähnliche Hauptperioden

rioden fallen in sich vier *schwächere*, deren zwei als Maxima in das Maximum, und zwei als Minima in das Minimum der *größeren* Periode fallen. Untersucht man, wie oft jene Periode von $\frac{2}{3}\frac{4}{7}$ Sekunden in diejenige von $3\frac{2}{2}\frac{3}{4}$ Minuten fällt, so ergiebt sich 365 mal, und eben so oft kommt die von $3\frac{2}{2}\frac{3}{4}$ Minuten wiederum im Tage, und dieser im Jahre vor. Uebrigens hat die Periode von $\frac{2}{3}\frac{4}{7}$ Sekunden noch 365 kleinere — bei der Wirkung der galv. Erregung auf das Ohr, in der Zahl der Schwingungen eines zwischen $\bar{c}$ und $\bar{c}is$ fallenden, und neben den vorhin erwähnten Tönen oftmals bei jenem Versuche eintretenden Tons bemerkbar — von $\frac{2}{9}$ Tertien. Das Maximum der täglichen Periode fällt zur Nachtzeit und das Minimum (in der Zuckung) zur Tagszeit. Daher wirkt dieselbe galv. Säule zur Nachtzeit stärker als am Tage, und derselbe Fall tritt auch bei eigentlich chemischen Processen ein; wohin die Mischungs-, Auflösungs- und Lösungsprocesse, die Gasentbindung mittelst elektrischer Erregung u. m. dgl. gehören. Dasselbe findet auch bei der Säule in der jährlichen Periode statt; das Maximum anorganischer Thätigkeit fällt dann, wenn die Sonne kürzere Zeit über dem Horizont verweilt, d. i. im Winter, ihr Minimum im Sommer. Vergleicht man diese Beobachtungen mit den über das Maximum der organischen Erdenthätigkeit, so fällt diese gerade in die entgegengesetzte Zeit. In der Nacht, und noch mehr im Winter ruht im Allgemeinen das Organische, verglichen mit dem Grade von Thätigkeit, der bei Tage und im Sommer gegeben ist. Eine grössere Periode der Erdenthätigkeit, von Ritter am Magnetism, an der Elektrizitätserregung der Atmosphäre und ähnlichen meteorischen Erscheinungen und Vorgängen der Erdmasse nachgewiesen, ist diejenige von $18\frac{2}{3}$ Jahren, oder die Zeit, in der die geographische Axe der Erde mit ihren Polen am Himmel Kreise von achtzehn Sekunden Durchmesser beschreibt, die sich nach R's Vermuthung auch in den Mortalitätstabellen (als die Herrschaft

schaft anorganischer Thätigkeit über den organischen Bestand der Organismen bezeichnend) nachweisen lassen wird, und zum Theil auch Belege in den, zur Eintretungszeit jener Perioden sich besonders heftig zeigenden Ausbrüchen ansteckender Krankheiten; Contagien, und Entstehung der Miasmen zu erhalten scheint. Das Leben des Menschen und der übrigen organischen Erdindividuen — bei dem ersteren weist es schon die Periodicität des Pulschlags nach — besitzt jedes seine eigenthümliche, mit größeren Erdperioden zusammenfallende Perioden, die in Hinsicht ihrer Darstellung, und der Art ihres Gegebenwerdens, den allgemeinen anorganischen Thätigkeitsäusserungen auf obig geschilderte Weise entsprechen, und so auf das gemeinschaftliche Activitätsprincip, auf allgemeines Belebteyn hinweisen. — Eine jener größeren Erdenperioden ist z. B. die von ungefähr 26000 Jahren, oder das sogenannte Platonische oder grose Jahr, in welchem die Erdaxe einmal in der Ekliptik herum kömmt, und die durch das sogenannte Vorrücken der Nachtgleichen entsteht. — Hieher gehören auch die von *A. v. Humboldt* bemerkten vier regelmässigen magnetischen Ebben und Fluthen im Tage, oder die Unterabtheilung jeder täglichen Periode der Variation der Magnetnadel (vergl. oben bei der Untersuchung des Magnetism.) in vier schwächere; — ferner die jährlichen und täglichen Variationen und Oszillationen derselben Nadel; u. m. d. gl. Besonders scheint mir auch aus dem Verhältnisse der, den Erdkern umschliessenden concentrischen Erdlagen, und aus ihrer individuellen Beschaffenheit angedeutet zu werden, ein periodisches, bald stärkeres bald schwächeres Entwickeln der Erdschubstanz, bei der unserer Beobachtung sich darbietenden, bis jetzt statt findenden Ausbildung: und die Geognose dürfte bei genauerer Prüfung dafür wohl nicht geringe Belege finden, in der nach und nach erfolgten, oftmals plötzlich und mit besonderer Energie sich ausdrückenden Entfaltung der einigen Urgebirgsmasse, zur mannichfach individualisir-

ten

ten Masse späterer Formationen; vielleicht datiren sich viele der sogenannten Erdrevolutionen daher, und dadurch dürfte dann wohl ihre, oftmals die ganze Erdschubstanz treffende Ausdehnung zu begreifen seyn.

Untersucht man das, in jener Röhre bereits einige Zeit oszillirende *Quecksilber*, so findet man, daß es an der *Oxygen* Seite weniger flüßig, auf der *Hydrogen*seite aber mehr flüßig erscheint. Nöthigt man es, Gas (*Hydrogen*) zu geben, oder bildet man mit demselben im Kreise der Säule den *negativen Pol selbst*, so erlangt es an diesem eine bedeutende Zähigkeit oder Schwerflüssigkeit. So wird es auch umgekehrt weit leichtflüssiger, wenn es als *Hydrogenpol* im Kreise der Säule gesetzt wird, wobei es dann nicht die mindeste Spur von *Hydrogen*gas entwickelt, wohl aber am *Oxygenpol* — wenn dieser durch *Gold*- oder *Platindrath* verlängert ist — *Oxygen*gas. — *Rose's* leichtflüssiges Metallgemisch, ein gehörig flüssiges *Bleiamalgam*, das Metallgemisch der *Buchdrucker*, etc. gewähren, im heißen Wasser flüssig erhalten, und so auf gleiche Weise wie das *Quecksilber* der Wirk. der Säule ausgesetzt, ähnliche Erscheinungen; nach *Ritter's*, *Oerstadt's* und eigenen Beobachtungen. Es scheint dabei das innere Bestandverhältniß der Metalle selbst, durch die elect. Aufforderung der Säule, vielleicht in Form oder auf Art *electr. Vertheilung*, so lange einige Veränderung zu erleiden, als wie die Metalle jener Wirkungssphäre unterworfen sind; und das Zäh- und Flüssigerwerden an entgegengesetzten Polen, scheint nur der Anfang solcher Aenderungen zu seyn, beginnend mit *magnetischer Polarisation* (vergl. Unterf. d. *Magnetism.*) diese aber sogleich weiter verfolgend, und über sie hinausgehend.

Außer dieser Veränderung des *Quecksilbers* in jener Röhre, bemerkt man noch, daß der dem *Quecksilber* gegenüberstehende

stehende (+ E. Pol) Eisendrath, von Zeit zu Zeit Eisen-
oxyd abtrennen läßt, welches dem entgegengesetzten Ende
zugespührt, dort nach und nach anoxydirt, und die grüne
Farbe von verschiedenen Nüancen durchlaufend, endlich als
blaues hydrogenirtes (?) Eisen erscheint. Auf ähnliche
Weise lassen sich auch mehrere andere Metalle hydrogeni-
ren, und entgegengesetzt auch hyperoxydiren; Verbindun-
gen, die wir in der Folge detaillirter berücksichtigen wer-
den. — Vergl. *Volta* in *Brugnatellis* Annal. di chim. T.
XVIII. 1800. — *Gilbert* Ann. B. VIII. S. 296. *Henry* in
Nicholson's Journ. B. IV. S. 224. u. in *Gilbert*. Annal. B.
VI. S. 37. — *Helwig* in *Voigts* Magaz. B. IV. S. 638.
Ritter's Beiträge. a. a. O. S. 355. u. ff. *Derselbe* in *Geh-*
len's N. A. I. d. Chemie. B. III, S. 561. u. ff. S. 695. u. f.
B. V. S. 403. 410. etc. 414 — 419. — *Oersted* a. demselben
Orte. B. III. S. 578. etc. *Kastner's* Materialien a. a. O.
S. 121. etc. *Deffen* Beiträge zur Begründung einer wissen-
schaftlichen Chemie. B. I. S. 147. 148. u. B. II. — Uebri-
gens kann die Qualität der entwickelnden Gase einen Maafs-
stab abgeben, zur Bestimmung der Intensität der chemischen
Wirk. zweier galv. Säulen — bei sonst gleichen Umstän-
den. Die Wirkung einer Säule wird durch, von aussen
eingeschobene, anders geartete Leiter, von nicht zu unglei-
chem Werthe, wenig geändert, wohl aber, wenn man die
Kette (durch Vereinigung beider Pole) mittelst einer langen
Reihe unvollkommener Leiter schliesst, z. B. mehrere sich
an den Händen berührende Personen, geschwächt. — Wenn
die Säule eine Zeit hindurch gewirkt hat, und die Pol-
platten vollkommen für den Augenblick entladen sind, so
ist sie erschöpft, und bedarf wieder einige Zeit, um mit der
vorigen Stärke zu wirken. Die Zwischenzeiten sind bei
jeder verschiedenen Säule — verschieden, anfänglich über-
haupt aber kürzer, als gegen das Ende der ganzen Wir-
kung. — Im ungeschlossenen Zustande sammelt sich ihre
Stärke gleichsam an, und wirkt daher bei der darauf fol-
genden

genden ersten Entladung, mit ungewöhnlicher Heftigkeit. Der thätige Zustand der Säule läßt sich manchmal durch einen, in ihrer Nähe ziemlich deutlichen *Metallgeruch* bemerken; auch hört man während der Wirkung — besonders bei Säulen, deren flüssige Leiter Salze enthielten — ein anhaltendes, knitterndes oder prasselndes Geräusch. — Während Gewittern wirkt die Säule stärker, als wie außer jenen Zeiten, und dies bezeugt das oben bemerkte, gegenseitige *gleichzeitige* Eingreifen der allgemeinen Erdenhätigkeiten. — Im Allgemeinen verhält sich übrigens die Gesamtkraft einer Säule zu der einfachen Kette, wie die Anzahl der, in ihr verbundenen Ketten zu eins. (Vergl. oben). Zieht man wirkfame Säulen durch Wasser, so werden sie beim erstmaligen Durchziehen geschwächt, hingegen beim mehrmaligen, ferner nicht verändert. — Leidner Flaschen und elektrische Batterien lassen sich sehr bequem durch galv. Säulen laden, wenn man die äußern und innern Belege gehörig mit den Polen derselgen verbindet; die Entladung der galv. Säule und Ladung der Leidn. Fl. geschieht, nach Ritter, bei einmaliger Berührung. Eine Säule von 600 Plattenpaaren von Zink und Kupfer mit Kochsalz, Lakmus und Galle gebaut, vermag eine electr. Batterie von 34. Quadr. Fuß Beleg. vollständig zu laden. Wurden Zink und Silber, statt Kupfer, angewandt, so reicht man schon mit 400 Schichtungen, denn eine Säule von 80 Zink und Silberschichtungen, erhält sich in allen Wirkungen so stark, wie eine von 120 aus Zink und Kupfer gebaute.

Nach Ritter's Versuchen und Berechnungen giebt es für jede gegebene Breite der Säule eine bestimmte Lagenzahl, mit deren Ueberschreitung die Action wieder abnimmt. Umgekehrt giebt es aber ein Verhältniß der Lagenzahl zur Breite, nach welchem sich die Action der Säule ins Unendliche fort treiben läßt. Es geht dieses Verhältniß aus einer Verrechnung von jedesmaliger Spannung und Leitung sehr
einfach

einfach hervor, beflätigt von allen von ihr abgeleiteten Angaben; jedoch für jede andere Flüssigkeit, mit der die Säule gebaut ist, für jede zwei andere Metalle, aus denen die einzelne Lage besteht, und für jede andere beabsichtigte Wirkung — verschieden. Es lassen sich, nach *R's* Berechnung, Säulen erbauen, die in Hinsicht der Wirkungsstärke den *Blitz des Gewitters* weit hinter sich zurück lassen, deren Funken Eisenstangen von bedeutendem Durchmesser und Länge schmelzen. Ueberhaupt dürften wohl für die gesammte Naturkunde und besonders für die Chemie höchst wichtige Resultate herbeigeführt werden, wenn man, nach *Ritter's* Vorschlag, mit Säulen operirte, deren Kraft und Schlagweite stark genug wäre, um durch den eigenen Funken geschlossen zu seyn.

Die Isolatoren und die Leiter für die Elect. der Elektrisirungsmaschine sind dieselben für die Säule; den meisten durchsichtigen Substanzen fehlt fast ganz das Leitungsvermögen für die letztere, nur das *Wasser* besitzt es im *Verhältniss* seines Querdurchmessers, und dem umgekehrten seines Längendurchmessers; so viel wie *dieses* gestattet, wird es fähig seyn zu leiten. Diese Leitungsfähigkeit des Wassers zeigt sich in den meisten oben berührten Fällen. Sie ist der Grund, weshalb bei Berührung der Pole einer galv. Säule mit völlig trocknen Händen, keine elektr. Commotion, und nur dann bemerkt wird, wenn jene zuvor mit Wasser — oder, was mit dem von ähnlichem Werthe ist — benetzt worden sind. Die Leitung durch dasselbe wird aber stets — mehr oder minder bemerkbar durch elekt. *Vertheilung* begründet. (Vergl. oben.) Daher sah *Biot* die Zinkplatte an der wasserhaltigen Tuchscheibe diesseits oxydirt, während jenseits das Oxyd wieder reducirt wurde. (Vergl. *Pfaff* und *Friedländer* Franz. Annalen. I. B. S. 143) *Winterl* sah Kupfer auf der ersten Seite minder, auf der andern stärker oxydirt. (Vergl. *Materialien* a. a. O. S. 196, in der Note.)

Das

Das Wasser wirkt hier also in einer Scheibe mit derselben Energie, als beide Platten vereint; ist jene vertheilende Wirkung des Wassers noch durch Salze gestärkt, so ist es oftmals fähig, die Pole der Säule umgekehrt darzustellen; daher sah *Davy* (a. a. O. B. III. S. 177.) bei einer Säule aus Kupfer und Eisen, also nicht sehr differirenden Metallen, die Pole, welche sie mit reinem Wasser zeigte, *umtauschen*, wenn jenes Wasser schwefelsaures Kali gelöst enthielt. — Uebrigens läßt sich eine ähnliche Polaritätsänderung durch Verwechslung der beiden heterogenen, die beiden Enden der Säule schließenden Metallplatten bewirken. So wie hier der eigenthümliche Werth der verwechselten Metalle in Totaländerung des ganzen electrischen Verhältnisses der Säule bewirkt, so tritt umgekehrt auch der entgegengesetzte Fall ein, bei verschiedenen Metallen von einem und demselben nur graduell verschiedenem Werthe außer der Kette. So erscheint z. B. das *Eisen* mit *Silber* als basisches Metall, und wird in der Kette oxydirt, während das Silber-Hydrogengas entwickelt, nimmt man aber statt des Silbers — *Zink*, so erhält das Eisen den elekt. Werth des Silbers, und giebt Hydrogengas, während der *Zink* oxydirt wird. (Man vergl. hiermit *Ritter's* oben angeführte *Spannungsreihe* der Leiter und Isolatoren.) Sehr merkwürdig ist hiebei die *Ritter'sche* Beobachtung, daß Metalle, die bei geringen und gewöhnlichen Oxydationen ihren Charakter als *Leiter* und *Exzitatoren* des Galvanism. mehr oder minder verlieren, — diesen wieder erhalten, wenn sie im Uebermaasse oxydirt werden. Beispiele liefern die sogenannt. Suroxyde des Bleies, Silbers u. dgl. Konzentrirte Schwefelsäure erscheint als Isolator, das *Glas* (wie obige Untersuchung der elekt. Isolatoren schon ergiebt) ebenfalls; erstere wird durch beigemischtes Wasser, letzteres — nach *Pfaff*. durch, an Smelzung gränzendes Glühen zum Leiter! Fälle der Art kommen häufiger vor, und verdienen

dienen genaue Beobachtung, da sie mit der *Wärmeleitungs-*
fähigkeit mehr oder minder übereinstimmen.

Werden die beiden, Pol verlängernden Dräthe der Säule, oder andere homogene Metalle, die ihre Stelle vertraten, ausgehoben, so zeigen sie, nach der Trennung, einige Zeit hindurch, nach *Gautherot*, noch *Wirkungen*, die denen entsprechen, welche sie in der vorigen Lage übten; nach und nach werden diese aber vermindert, und endlich schwindet alle elekt. Differenz derselben. Die glücklichste Folge, welche diese Beobachtung veranlafste, war *Ritter's Ladungs-*
säule, die aus mehreren Lagen von *Kupfer* und genähten Pappscheiben bestehend (ohne ein zweites Metall, oder eine zweite Flüssigkeit) die Polarität der beiden Säulenpole an beiden Enden erhaltend, in der nächsten Wasserschicht elekt. Vertheilung, Mittheilung und einen gewissen Grad von Isolation bewirkend, der hinreicht, den elektr. Werth der Kupferplatten eine Zeit hindurch zu erhalten, und aus mehreren Säulen aufzunehmen. Ohnerachtet der Einwürfe *Volta's* gegen diese Erfindung, scheint sie sich doch in ihrer Eigenthümlichkeit zu bewähren, und so die fünfte der wichtigsten Entdeckungen in dem elektrischen Apparate, von der *Elekt. Maschine* an gerechnet zu bilden. *Ritter* hat mit ihr alle diejenigen wichtigsten Versuche zu Stande gebracht, die man sonst mit der gewöhnlichen Säule darstellte, und so mit eine neue gewifs Folgenreiche Bahn zu Beobachtungen eröffnet; denn in und mit ihr läßt sich gleichsam mit der gewöhnlichen Säule, ausser ihrer eigenen Sphäre operiren, und so das elekt. Verhältniß noch bestimmter, als bisher, möglich anwenden.

Aufser den aufrecht stehenden Säulen, hat man noch verschiedene andere galv. Apparate der Art vorgeschlagen und auch wirklich angewendet. *Tarrot* und *Grindel* ertheilten ihren Säulen eine *horizontale* Lage, wodurch das Verlaufs-

ten

fen der Feuchtigkeit über die Metalle verhütet, aber das Austrocknen derselben schneller herbeigeführt wird. *Heide-
mann*, (vergl. *dessen*: Vollständige, auf Versuche und Ver-
nunftschlüsse gegründete Theorie der galv. Elektricität.
Für Aerzte, Chemiker und Freunde d. Naturkunde. I. B.
1806. 8.) *Piepenbring* und *Schaub* lötheten ihre Zink- und
Kupferplatten, mit den gegenseitigen breiten Flächen zu-
sammen, welches den Vorthail der vorigen Lage gewährt,
beim Schäumen der Platten aber, und bei genauen elektr.
Versuchen. — durch das Löthungsmetall — einige Hinder-
nisse in den Weg legt, — *Volta* errichtete einen *Becher-
apparat*, indem er eine Reihe Gläser mit warmen Wasser
oder Salzlösung füllte, und auf ein jedes Glas eine Silberplatte
und eine Zinkplatte legte, welche verlängerte Streifen ha-
ben, die mit Haken versehen sind, und sich nicht berüh-
ren durften. Mittelft der Haken werden die Zink und
Silberplatten je zweier Gläser, und so fort, zu einer Batte-
rie vereint. — *Cruikshank* erbaute eine andere Vorrichtung,
den sogenannten *Trogapparat*, dieser besteht aus einem
langen hölzernen Troge von 1,7 Zoll Tiefe und 1,5 Zoll
Breite, in dessen Längswände Falzen von der Breite an-
gebracht sind, das zwei auf einander gelöthete Platten,
von Silber und Zink, von denen jede 1,6 Quadratzoll Ober-
fläche hat, sich hineinschieben lassen und genau darin passen.
Die Platten werden mit Harz und Wachsmasse dicht an den
Trog gekittet, so das von einem Zwischenraum zum an-
dern kein Tropfen Flüssigkeit gelangen kann; weil dadurch
die Wirkung gehindert wird, welches auch statt findet,
wenn die Platten ohne Kitt zusammengesetzt werden. In
einem Troge von 26 Zoll Länge gehen 60 solcher Platten,
und der Apparat bleibt mehrere Monate wirksam. Kittet
man, nach *Gilbert*, zwischen dem hölzernen Gestelle Spiegel-
platten ein, so wird die Wirksamkeit desselben erhöht.
I. *Cutberson* in London bediente sich zu seinen Versuchen
zweier Trogapparate der Art, jeder von 30 Plattenpaaren,
die

die 6 Zoll ins Gevierte hatten. Beide Apparate wurden der Breite nach verbunden, und zeigten unter andern folgende Wirkungen: ein Stück Kohle glühte und verbrannte in der Länge eines Zolls. Ein Eisendrath $\frac{1}{40}$ Zoll dick, schmolz zu einer Kugel von $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser; ein Platindrath von $\frac{1}{100}$ Zoll Dicke schmolz zu einer Kugel, die $\frac{1}{10}$ Zoll Durchmesser hatte. Messingdrath von $\frac{1}{50}$ Zoll Dicke kam bei einer Länge von 16 Zoll zum Glühen. Derselbe Drath bei 12 Zoll Länge brannte und schmolz zu einer Kugel. (Vergl. *Gilberts Annal.* B. XXIII. St. III, S. 263.) — Ferner gehören hieher noch *Pepys's* Trogapparat. *Voigt's Magaz.* B. VII. St. IV. S. 146., ein horizontaler Cylinderapparat von *Allizeau*; *Struves* Kegelplattenapparat, *Oersted's* Röhrenapparat, u. m. a. verglichen. *Izarn. Manuel du Galvanisme. etc. Paris 1804.* 8. — u. *Trommsdorff's* Geschichte des Galv. S. 100. §. 41. Einer der vorzüglichsten ist der Cylinderapparat des Professor *Hauff* in Marburg, wo, statt der Pappscheiben u. d. gl., gläserne Cylinder angebracht sind, die an beiden Endöffnungen mit den Platten (Zink an dem einen, Kupfer oder Silber an dem andern) fest zusammenhängen, und wo das Wasser in ein oben befindliches Loch gegossen wird. Vergl. *ejusd. De nova methodo, naturam ac legem phaenomenorum electricorum, qua a Galvano cognomen sortita sunt, investigandi, Commentatio prima. Marburg 1803.* 4. p. 19. — Ausserdem haben noch *Lüdike* u. e. a. Verbesserungen angegeben, die indess die versprochenen Vortheile nicht gewähren. (Auch vergl. man: *F. W. Voigt in Trommsdorff's Journ.* B. XI. St. II. S. 41.) — Zum Scheuren der Platten, bedient man sich mit Vortheil eines, mit mehreren runden Löchern versehenen Bretes, worin die Platten gelegt werden, und Essig und Sand, oder diluirte Schwefelsäure. Mehrere der oben namentlich angegebenen Naturforscher haben sich auch mit *Voltas* Säule beschäftigt, und das, was wir von ihren Versuchen noch nicht im Vorher-

gehenden bemerkt haben, werden wir in der Folge anführen. Ausser diesen Physikern, nennen wir hier noch folgende, die sich theils um die Einrichtung und Gebrauch der Säule, und um die Theorie derselben, und der mit der Säule angestellten Versuche Verdienste erworben haben, theils durch eigene oder wiederholte Versuche dahin gehörende Entdeckungen bestätigten und erweiterten, „Allizeau, Augustin, Boget, von Barneveld, Biot, K. W. Röckmann, Bourguet, Bucholz, Brisson, Brugnatelli, Carlisle, Cruikshank, Curtet, Cuvier, Davy, Delametherie, Bouvier Desmortiers, Drechsler, Ebeling, Eichoff, I. F. Erdmann (eiusd. Dissertat. vtrum aqua per electricitatem columnae a Cel. Volta inventae in elementa sua dissolvitur? Witemb. 1802. 4.) Ermann, Gerboin, Gilbert, I. F. Gmelin, F. G. Gmelin (ejusd. Diss. sist. observationes chemices et physices de electricitate et galvanismo. Tübing. 1802.) Göttling, Graperon, Grashoff, Grimm, Grindel, W. Gruner, Haldane, Harke, Hauff, Hedebrand, Heide mann, Ch. F. Hellwach, Helwich, W. Henry, Hisinger und Berzelius, Horkel, Huth, Jacobi, Klaproth, v. Kle nau, Klinger, Kortum, Laplace, Landriani, Lehot, Ley tery, Lüdike, Marcus, Marechaux, v. Marum, Medger, Monge, van Mons, Moyes, Müller, Nauche, Neumann, Nicholson, Oersted, Parrot, W. Pfaff, Piepenbring, Priestley, Remer, Robertson, Schaub, Schimming, Seyfert, Simon, Sprenger, Steffens, v. Sternberg, Thenard, Tichavsky, v. Torast, Tourdes, Trommsdorff, Unger, Wolff, Wollke, u. m. a.

Vor Galvani's Entdeckung, und späterhin vor Entdeckung der Säule, wurden theils im gemeinen Leben theils in den Laboratorien der Chemiker oftmals einfache galvanische Ketten construirt, und so Erfolge herbeigeführt, deren Ursachen dazumal nicht gehörig beseitigt werden konnte, die jetzt aber sehr einfach nachgewiesen werden können.

Salpetersäure statt findet; so wie bei mehreren ähnlichen Mischungen *).

R 2

3tens,

können. Dahin gehören die Beobachtungen, daß die kupfernen Beschläge der Schiffe dort am meisten durch Verwitterung leiden, wo die zur Befestigung dienenden eisernen Nägel, das Kupfer in steter Gegenwart des Wassers berühren; ferner daß Bier, flüssige Arzneien, etc., aus zinneren Bechern oder silbernen Löffel getrunken, einen Metallgeschmack erhalten, indem hier ein aus trockener, und zwei feuchten Leitern — Wasser und Speichel bestehende galv. Kette erzeugt wird. — Die sämtlichen Metallniederschläge durch andere Metalle, Schwefel, Kohle, Phosphor etc., mehrere zusammengesetzte Metallaufösungen etc. gehören hieher; und in der zu wenig beachteten Schrift der Mad. *Fulhame*, über die Wiederherstellung der Metalle etc. überf. von *Lentin* (Göttingen. 1798. 8.) liegt die Idee der galv. Wirkung des Wassers, bei Oxydation und Reduction, auf eine sehr deutliche Weise ausgesprochen, worauf *Ritter* zuerst und neulich wieder aufmerksam machte. Vergl. dessen System d. elect. Körp., u. Scherers Journ. d. Chem. I. B. S. 420. — Und meine Beiträge zur Begründ. etc. II. B. No. XI u. XII.

*) Das Leuchten verschiedener Thiere gehört vielleicht auch hierher, wenigstens scheint bei den meisten Individuen der Art der leuchtende Theil sich in einem ähnlichen Zustande zu befinden, als wie der in wirklicher Verbrennung begriffene Körper. — Die bekanntesten von ihnen sind, die leuchtenden *Iohanniswürmer* (*Lampyrides noctilucae*), die *Laternenträger* (*Fulgorae*) der *Springkäfer* (*Elater noctilucus et phosphoreus.*), die *Seeseder* (*Pennatula phosphorea*), die kleinen leuchtenden *Seewürmer* (*Nereides noctilucae*), die *Bohrmuscheln* (*Pholades*), die *Mollusken* (vergl. *Voigts Magaz.*

3tens, wenn die unter 1 und 2 bemerkten Umstände vereint, nach vorangegangener starker Erhitzung ein-

Magaz. f. d. ges. Naturk. B. IX.), u. m. a. Nach Cavallo (dessen Abh. über Natur und Eigensch. d. Luft. etc. S. 646. 669. 675) und Beskerhinn (in v. Crell's Annal. 1789. B. I. S. 309 – 314.) wandeln die Zündwürmer das Wasserstoffgas in Knallluft — d. i. in ein Gemisch von Sauerstoffgas und Wasserstoffgas — um, sterben in salpeter- schweflichtem- und salzsaurem Gase binnen zehn Minuten, leben in freier Luft am besten, jedoch auch 37 Tage hindurch im relativ luftleeren Raume des Recipienten der Luftpumpe, in welcher Zeit sie zwei mal leuchteten. Die *Fluschkrebse* leuchteten im Brachmonat während der Begattungszeit, (vergl. Rozier's Observ. phys. etc. T. XXVIII. S. 67.), die *Eidexeneyer*, wenn sie geschüttelt werden (vergl. Gründel im Naturforscher St. III. S. 218.), mehrere Speisen, vorzüglich Fische — besonders der *Weisfisch*, die *Makrele*, der *Hering* und der *Dorsch* — wenn sie in Fäulnis übergehen. „Tanton (Phil. Transact. LIX, 446) und in neueren Zeiten Hulme (ebendaf. 1800. p. 161.) fanden, daß eine halbe Drachme jener Fischsubstanz in eine Flasche mit zwei Unzen Seewasser, oder mit einer Lösung von einer halben Drachme Kochsalz, oder zwei Drachmen Bittersalz (schwefelsaurer Talk) in reinem Wasser, begossen, an einen dunkeln Ort hingestellt, nach Verlauf von drei Tagen, auf der Oberfläche der Flüssigkeit einen leuchtenden Ring bildeten; geschüttelt, verbreitete sich das Leuchten durch die ganze Masse und hielt mehrere Tage an. Mäßige Hitze vermehrte es, durch Siedhitze wurde es zerstört. Auch schwand das Leuchten bei einem Zusatze von konzentrirten, wässrigen Lösungen des Kalks, der Kohlensäure, der Hydrothionsäure, der übrigen Säuren und Alkalien, des salzsauren Ammoniaks, oder Salmiaks, des Kochsalzes, und des schwe-

eintreten, ein Fall, den man bei den meisten Substanzen bemerkt hat. — Nach *Wedgwood* (a. a. O.) verhielten

schwefelsauren Talks; sowie auch durch Vermischung mit gegohrenen und geistigen Flüssigkeiten, kam aber wieder zum Vorschein, wenn man die Flüssigkeit mit Wasser verdünnte.“

Feuchtes faules Holz — dessen Leuchten schon *Plinius* kannte — die im gleichen Zustande sich befindenden Wurzeln der *Valeriana off.*, des *Solanum tuberos.* (Kartoffeln), der *Tormentilla reptans*, die faulende Substanz des Tintenzurms (*Sepia officin.*), die Fischaugen und die phosphorescirenden Medusen sind sämmtlich nebst vielen anderen als leuchtende Substanzen bekannt, und ihr Leuchten scheint theils rein elektrischen Ursprungs zu seyn, theils dem Verbrennungsprocesse zuzufallen. Beide Processe vereint, und zwar so, daß die rein elektrische Ausgleichung prädominirt, durch sehr lebhaftes Leuchten sich bezeichnend, scheint gegeben zu seyn, bei dem *Cantonschen*, *Marggraffschen*, *Balduinischen* und *Homburgischen* Phosphor oder Leuchtstein, und bei dem *bononischen* Steine; von denen der erstere, von *Canton* 1764 entdeckt, Schwefelkalk, der zweite dieselbe Substanz oder Schwefelbaryt, der dritte *salpetersaurer* Kalk, der vierte *salzgejäueter geschmolzener* Kalk, und der letztere von *Vincenzo Cascariolo* aus *Bologna* 1639 entdeckt — geglühter *Bologneser*spath oder Schwefelbaryt ist, von denen die schwefelhaltigen vielleicht sämmtlich etwas Wasserstoff enthalten. Sie leuchten im Dunkeln, wenn sie entweder zuvor dem Lichte anderer leuchtender Körper ausgesetzt, oder statt dessen (nach *Marggraf*) stark erhitzt wurden, und behalten diese Beschaffenheit lange Zeit hindurch in hermetisch verschlossenen (d. i. zugeschmolzenen) Glasröhren, bei gänzlicher Entfernung der atmosphärischen Luft,

ten sich auf diese Weise leuchtend, und zwar meistens theils *rothes* Licht verbreitend — Marmor, weisser und rother

Luft, den Beobachtungen eines *Kunkel*, *Hagen*, *Gehlen* und *Trommsdorf* zufolge.

Meyer (vergl. *dessen* Chym. Versuche üb. ungelöscht. Kalk etc. S. 67.) digerirte gleiche Theile frisch gebrannten ungelöschten Kalks und Olivenöl einige Wochen mit einander, goss auf den entstandenen Brei einigemal Weingeist, liess denselben jedesmal oft geschüttelt 24 Stunden damit stehen, presste den Brei — nachdem der Weingeist abgegossen — aus, zündete ihn in einem silbernen Löffel an, wobei er dem *Salpeter* ähnlich zu verpuffen schien (!) und so lange die übrig bleibende Masse warm war — einen weissen Schein von sich gab. — Etwas Aehnliches bemerkt *Wilson* (*Cours of Chymistry* P. I. c. 19. u. *Spielmann* *Institution chemiae* p. 265.) an dem Rückstande, den er erhielt, als er ungelöschten Kalk und Wachs destillirte. — Auch ist es bekannt, dass der reine, frisch gebrannte Kalk, mit etwas Wasser benetzt, im Dunkeln leuchtet. — *Meyer's* und *Wilson's* Beobachtungen erinnern übrigens an *Kunkel's* Behauptung — aus allen Vegetabilien wahren Phosphor darstellen zu können. — Auch gehören hieher die Phänomene der Selbstverbrennung, die wir in der Folge näher betrachten werden.

Ausser den angeführten Schriften, ist noch zu vergleichen: *Iac. Bapt. Beccarii* de quam plurimis phosphoris nunc primum detectis commentarius; in den comment. bononiens. T. II. P. II. S. 136. u. f. f. P. III. S. 498. — überf. im *Allg. Magaz. der Natur, Kunst und Wissenschaften* Th. VI. S. 181. ff. Th. VII. S. 163. u. f. f. — *Homberg* über *Kunkel's* Phosphor etc. in den — *Memoires, de sc. etc.* T.

rother Feldspath, Demant, orientalischer Rubin, Witherit (d. i. kohlenaurer Baryt) — isländischer Doppelspath (krySTALLIF. kohlenaurer Kalk) Seemuscheln, reiner Kalk, Thonerde, Kiesel-erde, Talk (Magnesie) Schwer-
 path (schwefelf. Baryt) Speckstein, Alaba-
 ster, Porzellanthon, Perlemutter, Bergkry-
 stall, Quarz, schwar-
 zer Feuerstein, Schmirgel, Kohlen-
 asche, Seefand, Por-
 cellan, gewöhnliches Töpferzeug, Granit aus Corn-
 wallis, flussspathfaure Thonerde, saures und neutrales
 schwefelsaures Kali, Alaun (d. i. saure Kali oder Ammoni-
 akhaltige schwefelsaure Thonerde, Steinkohlen, Lehm,
 fichtene

X. S. 61. etc. — *Hagen's* Grundf. d. Chem. etc. Königsb. 1796. S. 193. — *Scheele* Abh. von Luft und Feuer. §. 75. — od. dessen Werke etc. I B. S. 165. — *Priestley* Vers. u. Beob. über verschied. Gattungen der Luft. etc. a. d. E. von *Ludwig*. Th. III. Anhang. S. 23. — *Scheerer* in *Trommsdorff's* Journal, B. III. St. 2. S. 253. — *Tychsen*, *Trommsdorff* und *Schaub* ebendaf. B. V. u. VI. St. 1. S. 86. — *Yelin's* Lehrbuch der Experimental-Naturlehre. Ansbach, 1796. S. 289. — *Coradori* und *Spalanzani* in *Gilbert's* Annal. B. I. S. 205 — 213. — ebendaf. S. 33 u. 63. — *Kortum* in *Voigts* Mag. B. II. St. I. S. 67 — 70. — *Göttlings* Taschenb. 1798. S. 14. etc. u. S. 19 — 20. — *Scherer's* Journ. B. III. S. 488. — VI. S. 533. etc. — B. II. S. 589. in Anmerk. — *Gehlens* N. A. Journ. B. III. — Ueber das Leuchten des faulen Holzes, der Fische, des Fleisches etc. stellte schon R. Boyle im Jahr 1660 — 1663. sehr lehrreiche Versuche an. — *Baldwins* Phosphor wurde im Jahr 1677 entdeckt, und bald von *Kunkel* nachgeahmt; man vergl. dessen Laborat. chym. — Die Entdeckung des *Homborg'schen* Phosphors fällt in die ersten Jahre des 18ten Jahrhunderts.

fichtene Sägespähne, weisses zerstückeltes Papier, Borax, Asbest, rother Eisenglimmer, Horn, Knochen, Haare, Speichel, und ähnliche thierische Theile, Moorstone aus Cornwallis, die meisten Metalle, ihre Oxyde und verschiedene Salze derselben, und besonders der Flußspath. — Die Erdarten, sowie die Metalle, verbreiteten ein weisliches, einige aber wie der Granit, Marmor, Flußspath, und reine Kalk, ein blaues, oder blaulichweisses Licht *). Um in den angeführten

*) *Delametherie* bemerkte ebenfalls Leuchten der erhitzten Neutralsalze, (aus Alkalien und Säuren bestehend) *Razmowsky* beim Quarze, *Keysler* am Marienglase — (— d. i. am großblättrig krySTALLIRten Glimmer). — Sind die auf solche Weise oder durch Friktion zum Leuchten gebrachten Substanzen durchsichtig, so erscheinen sie mit ihrer ganzen Masse leuchtend, dahingegen bei den mehr oder minder undurchsichtigen sich nur die Oberfläche in Gestalt eines leuchtenden Nebels zeigt. Der helle Schein, von dem gewöhnlich alle leuchtende Substanzen umgeben werden, besteht gewöhnlich aus der, die Substanz zunächst berührenden, durch dieselbe ebenfalls zum Mitteleuchten erregten Luftschicht, wo dann die eigentliche leuchtende Masse der Substanz durchschimmert, und so der leuchtenden Luftschicht scheinbar die eigne Farbe mittheilt. Werden hingegen die Substanzen während des Leuchtens gänzlich oder zum Theil nach und nach verflüchtigt, und in Dämpfe oder in luftartige Flüssigkeiten aufgelöst, so bildet dieser leuchtende Dampf (der als solcher specifisch leichter als die umgebende Luft ist, und sich daher stets nach oben bewegt, aber, durch die Luftschicht gedrückt, genöthigt wird, sich in langen Spitzen oder Kegeln zu verlängern). — Die Flamme, die sobald als wie der Dampf von seinem leuchtenden Zustande

ten Substanzen diesen leuchtenden Zustand hervorzu-
bringen, wurden sie fein zertheilt, entweder auf eine
dicke eiserne oder irdene Platte (aus der gebrannten
Mischung von Thon und Sand verfertigt) an einen
dunkeln Ort gestreuet, nachdem dieselbe bis unterhalb
dem Rothglühen erhitzt worden war. — Das Glühen
der Metalle, Kohle u. ä. K. in verschlossenen Gefäßen
bei zweckmäßiger Temperaturerhöhung gehört auch
hieher, ob zwar hier eigentlich nur außerordentliche
Extension, aber dadurch Steigerung der inneren Thä-
tigkeit gesetzt wird. — Nach und nach hört das
Leuchten auf, indem die oft erneuerten, nicht leuch-
tenden umgebenden Körper ihre Aufforderung, ihnen
gleichartiger zu werden, überwiegender ausdrücken
und gültig machen, wie die entgegengesetzte Forde-
rung an sie durch die leuchtenden Substanzen gemacht
wird.

Nach *Wedgwood* (a. a. O.) und den Beobachtun-
gen anderer, leuchten auch verschiedene — besonders
aus dem Organischen abstammende, vergl. §. II. —
tropfbare, oder durch Schmelzen tropfbar gemachte
Flüssigkeiten, wenn sie zum Sieden erhitzt, entweder
durch bloßes Schütteln, oder vorzüglich durch Ein-
werfen harter Substanzen, heftig bewegt werden; z. B.
Oel, Wachs, Talg, Wallrath, Butter etc., auch soll

es

stunde durch die Aufforderung der umgebenden, nicht leuch-
tenden Körper zurückgebracht wird, verschwindet — ge-
wöhnlichen Dampf oder Luft zurücklassend.

es bei der siedenden Schwefelsäure nach *IV.* statt finden, wenn man sie mit erhitzten zerstückelten Kieseln schüttelt, welches Leuchten dann wahrscheinlich durch bloße Friktion (vergl. oben) bewirkt wird. Aehnlich verhält sich der stark erhitzte, sehr leicht entzündliche Dampf der mit Kräutern oder mit Schwefel u. dgl. gekochten Oele, und etwas der Art bemerkt man auch des Abends an dem gasartigen Ausfluß der Blume des *Diptamus albus*, und (nach v. Scützs auch *) an der *Phytolacca decandra*.

§. 30.

- *) *Trommsdorff's Journ. der Pharm. B. VIII.* Das Glühen der Körper, durch Erhitzung bewirkt, zeigt sich in verschiedenen Nüancen, vom dunkel Rothglühen bis zum vollkommenen Weifsglühen und ist ein wahres Leuchten.

Das vorhin erwähnte Gefärbterscheinen der Flamme rührt gewöhnlich von mehr oder weniger aufgelösten, fremdartigen, theils verflüchtigten, theils mechanisch mit fortgerissenen Theilen her, — z. B. erhält der brennende Weingeist durch Kupferfalze, salpetersauren Talk und Natron u. m. a. eine grüne oder blaugrüne Farbe, salzsaurer Kalk färbt dessen Flamme feuerroth, salzsaurer Strontian karminroth; mancher Flamme oder anderen leuchtenden Masse ist es aber auch eigenthümlich und bezeichnet bei ihnen das noch nicht vollkommene Erringen vollendeter Leuchtung. — Um durch Erhitzen zum Leuchten zu kommen, erfordern die verschiedenen Körper einen mit ihrer Flüchtigkeit korrespondirenden Temperaturgrad, z. B. Phosphor leuchtet nur erst, wenn er bis zu 30° R. Schwefel, wenn er zum Schmelzen erhitzt ist.

§. 30.

So wie das Auge und die *Luft* — zufolge der Untersuchung des vorigen § — durch bereits leuchtende Körper zum Mitleuchten gebracht werden kann, auf gleiche Weise findet dieses auch bei den meisten mehr oder minder durchsichtigen, bei den weissen und zum Theil auch bei gefärbten Substanzen statt, welche vermöge dieser Beschaffenheiten einer solchen Erregung fähig sind, als wie zum Selbstleuchten erforderlich ist; die Art dieser Erregung geht rein von der geistigeren unkörperlichen Seite der Dinge aus, und spricht bei den erregt werdenden Körpern auch vorerst nur diese Seite an — und genügt sich entweder hieran, oder zieht gewöhnlich die Aenderung der anderweitigen (chemischen) Verhältnisse solcher Individuen nach sich.

Das allgemeinste Beispiel der Art bietet unsere *Erdatmosphäre* dar, die sowohl von der leuchtenden *Sonne* (wahrscheinlich von deren Atmosphäre, denn die *Sonne* selbst scheint nach neueren astronomischen Beobachtungen ein dunkeler Körper zu seyn), als wie auch von dem, von der Sonne selbst erregten und daher weit schwächer leuchtendem *Monde*, und von den übrigen Weltkörpern zur Mitleuchtung *geradlinicht*, von der Fläche des leuchtenden Körpers in allen Punkten auswirkend erregt wird, und dadurch ihr Helleyn begründet. Dasselbe ist am Meerwasser und anderem Salzwasser am *Bononischen Steine*, *Balduins Phosphor* und *Marggrafs Leuchtstein*, seit der Entdeckung dieser Substanzen beobachtet worden, ausserdem aber auch
seit

seit *du Fay* es am *Demant*, *Schmaragd* und ähnlichen Steinen (im Jahr 1724) bemerkte an mehreren weissen Fossilien, am weissen Papier, Zucker u. dgl. wahrgenommen worden *).

§. 31.

Bestehen die zum Mitleuchten gebrachten Körper aus Massen, welche in sich selbst reine Continua darstellen, so erscheinen sie uns nach allen Richtungen erhellt, setzen daher der Wirkung unseres Auges auf andere Körper keine Hemmungspunkte entgegen, wenn sie sich zwischen denselben und dem Auge befinden, oder m. a. Worten — erscheinen *durchsichtig*; ist hingegen ihr eigener Massenzusammenhang mehr oder weniger unterbrochen — durch eigne Lage (z. B. bei mehreren Kry stallen, bei übereinander gelegten Glasplatten u. m. dgl.) oder durch Beimengung fremder Substanzen,

*) Noch früher bemerkte *Benvenuto Cellini* dieselbe Mitleuchtung an einem Karfunkel; vergl. dessen Werk üb. die Edelsteine, in *Göthes Biographie des Cellini*.

Die meisten hieher gehörenden Versuche hat *Beccaria* in *Turin* im Jahr 1724 angestellt; die von ihm aufgestellte Behauptung — dass Substanzen der Art, unter gefärbten Glase der Sonne ausgesetzt, nachher im Dunkeln mit der Farbe des Glases leuchten, hat sich nicht bestätigt.

Man kann hierüber noch vergleichen: *Carol. Benevenuti*, Dissertat. physic. de lumine. Vindebon. 1761. *Spalanzani* in *Lichtenbergs Magaz. f. ges. Naturk.* B. II. St. 4. S. 48. B. IV. I. 42. B. V. II. 46.

zen, so stellen sie sich uns entweder *halbdurchsichtig* oder *undurchsichtig* dar *).

Sind

- *) Die Durchsichtigkeit (Erlenchungsfähigkeit in bestimmten Massenquantitäten) hat bei tropfbaren Flüssigkeiten und beim vollkommensten Glase für unser Auge ihre Grenzen; nach *Bouguer* wird reinstes Seewasser bei einer Dicke von 674 Pariser Fufs — undurchsichtig — wäre die atmosph. Luft allenthalben so dick, wie unten auf der Erdoberfläche, so würde sie in einer Höhe von 518385 Toisen für uns ganz undurchsichtig seyn. — Mit der Ausdehnung der Körper wächst auch ihre Durchsichtigkeit; *Ritter* sah eine sogenannte *Bleivegetation* (frei bewegend krySTALLISIRTES Blei) die, ohngefähr drei Gran wiegend, eine Glasröhre von 23 Zoll Länge und beträchtlicher Weite füllte, und in dieser außerordentlichen Extension, das Gefehenwerden hinter liegender Gegenstände nicht hinderte. — Bei mehreren, nicht zu dichten Körpern läßt sich die mangelnde Massenkontinuität theils durch Schmelzen (z. B. Metallgläser, Wachs etc.) theils durch Verbindung mit Flüssigkeiten herstellen, und so mehr oder minder starke Durchsichtigkeit bewirken; z. B. mit Oel getränktes Papier, der *Hydrophan*, der *Pyrophan* etc. Verschiedene Richtungen in der Lage sonst durchsichtiger Körper lassen sich herstellen durch Zwischenlagen entsprechender, tropfbarer, durchsichtiger Flüssigkeiten, und machen so Durchsichtigkeit möglich; z. B. nebeneinander liegende Glastafeln werden durch Zwischenlagen von Wasser durchsichtig. Oftmals wird auch die Durchsichtigkeit der tropfbaren Flüssigkeiten erhöht, wenn man ihre Fläche mit anderen Flüssigkeiten bedeckt, z. B. auf das Meer gegossenes Oel macht dieses weit hinab durchsichtig; hingegen wird beim Wasser-, Weingeist- und Eyweisschaum u. m. a. die Durchsichtigkeit dadurch gehoben, daß diese Massen aus nebeneinander liegenden Sphäroiden bestehen, die aus
zwei

Sind die mehr oder minder durchsichtigen Medien so beschaffen, daß sie die empfangene Lichterregung außer der geradlinichten und deshalb mit der meisten Energie darstellungsmöglichen Richtung nach den Seiten oder durch Massentheile von verschiedener Dichtigkeit mehr oder minder schiefen und verschiedentlich erregbaren und deshalb durch partielle Hemmung geschwächten Richtungen auffassen und weiter fortsetzen (z. B. im *Prisma*), so werden die hinter solchen Medien ruhenden (*ungeschwärzten* oder *nicht finstern*) Körper auf ihrer Oberfläche in verschiedenen Abstufungen der Schwäche erregt, welche sich dem Auge vorzüglich unter dem Bilde von *sieben* aneinander grenzenden *Farben*: dem *roth*, *orange*, *gelb*, *grün*, *hellblau*, *dunkelblau* und *violblau* darstellen, und vielleicht nach *Tob. Meyer* auf *roth*, *gelb* und *blau*, oder, nach *Wünsch*, auf *roth*, *grün* und *violet* reducirt werden können. Man nennt dieses Phänomen seit *Neuton* die *Farbenzerstreuung* und das Produkt derselben das *Farbenbild* oder *Spectrum*, die scheinbaren Theile hingegen — die *Hauptfarben*, weil alle übrigen Farben, durch das *Prisma* beschauet, sich in dieselben auflösen lassen. — So fern diese Farben sogleich mit dem Aufhören der Lichterregung verschwinden, hat ihr Vorhandenseyn bloß auf der äußersten Oberfläche derjenigen Körper statt, auf denen sie erschienen sind, und so

zwei, in Hinsicht der Lichterregbarkeit ganz verschiedenen Flüssigkeiten (Luft und die tropfbare Flüssigkeit) gebildet sind.

so wie *diese* daher wiederum aus einem, in Hinsicht der Dichtigkeit gleichartigem Medio geradelinicht erregt werden, tritt auch ihr vormalig erleuchteter, von dem Farbenbilde *nicht* bedeckter Zustand wieder ein; — ist hingegen bei der Bildung der Individuen ursprünglich ein, jenen Farben entsprechender Zustand bestimmter Kapazität für Lichterregung gesetzt, so vergeht dieser nur durch Mischungsänderung, d. i. durch relative Umwandlung solcher Körper *).

Sind

*) Diese Art des Gefärbiseyns findet bei den Substanzen entweder durch die ganze Masse statt, z. B. bei den Metallen, oder es sind dieselben durch Mischung und Aufnahme bestimmte Farbe habender Substanzen (Pigmente) erst in den gefärbten Zustand versetzt worden; z. B. die meisten Pflanzentheile, das Blut etc. — Außerdem giebt es noch eine große Menge von Körpern, deren Oberfläche so beschaffen ist, daß bei der Lichterregung einige, oder alle der genannten Hauptfarben auf gleiche Weise wie beim Farbenspectrum hervorgerufen werden; z. B. die Flügeldecken der Schmetterlinge, die Federn der Tauben, Papageien, Kolibri, Schillertaffent und fast alle Körper, im Sonnenschein betrachtet.

Nach Newton ist Farbe das Produkt der Lichtzerlegung; Licht selbst ist ihm eine feine elastische Flüssigkeit, die von durchsichtigen Körpern durchgelassen, von weissen Substanzen unverändert zurückgeworfen, von den schwarzen gänzlich absorbirt und zernichtet, und von den farbigen, nach Art der Farbe chemisch zerlegt wird. Mittelft des Prisma wird es nach ihm in jene sieben Hauptfarben (als Bestandtheile) zerlegt, die von gefärbten Körpern sämmtlich bis auf die Farbe derselben (z. B. von rothen — alle übrigen, den rothen Strahl ausgenommen) absorbirt werden, und daher

Sind hingegen die Körper für den Lichtzustand gar nicht erregbar oder bestimmungsfähig, so repräsentiren sie *den Gegensatz* des Lichtes — die absolute Beschränkung auf sich selbst, oder *den Charakter der Schwere* (oder der Erde) und erscheinen *schwarz*; sind sie hingegen in einem hohen Grade für Mitleuchtung und Erleuchtung receptiv, und zeigen sie kein Hinüberschwanken zur Finsterniß (durch Farbe ausgedrückt), so erblicken wir sie *farbenlos*, und zwar durchsichtig bei völliger Massenkontinuität, und undurchsichtig *weiß*, wenn dieselbe in infinito unterbrochen ist *).

§. 32.

her ihre bestimmte Farbe zeigen. — Euler verwarf *Newton's Emanations-* oder *Emissionsystem*, und setzte an dessen Stelle sein *Vibrationsystem*, indem er annahm, daß im ganzen Universum eine feine, höchst elastische und höchst leicht bewegliche Flüssigkeit — der *Aether* vorhanden sey, von dessen verschiedenen, von den leuchtenden Körpern erhaltenen Schwingungen die Phänomene des Lichts und der Farben etc. herrührten. — Einigen älteren Physikern — den wenige Neuere, z. B. Scherer u. c. a. folgten — entsteht Licht und Wärme durch eine eigenthümliche, mannichfach zu modificirende Art *innerer Bewegung* — deren eigentliche, bis dahin nicht ausgesprochene Bedeutung, Möglichkeit und Art der Entwicklung ich in der obigen — allgemeinen Lebendigkeit voraussetzenden — Ansicht jener Phänomene versucht habe.

- *) Wird daher nur die Massenköninuität weißer Körper hergestellt, nach Beschaffenheit derselben, z. B. durch Lösen in Flüssigkeiten, durch Schmelzung u. a. ä, A. — so tritt Durchsichtigkeit ein,

Werden

§. 32.

Die gefärbten Körper erscheinen also in Hinsicht ihres fixirten Lichtzustandes mitten inne stehend — zwischen *Weiss* und *Schwarz* — und sind unter sich, in Hinsicht des von ihnen ausgedrückten, aber beschränkten Lichtcharakters, nur stufenweise verschieden; sofern aber mit bestimmter Farbe — so wie mit der Verläugnung derselben bestimmte Qualität gegeben ist, und diese mit der Farbenwandelung oder mit deren Verschwinden stets geändert wird, so geht hieraus hervor, daß jener quantitative Unterschied (Quantität in der höchsten Bedeutung genommen) des in den Körpern gesetzten Lichtwerthes, *nur erst für und durch unser Auge ein qualitativer wird! *)*

§. 33.

Werden weisse — und noch vollkommener — durchsichtige feste Körper, z. B. Glas durch Friktion oder Elektrifiren, oder auf ähnliche Weise in ihrem Innern erregt, so gehen sie über ihre eigne Durchsichtigkeit hinaus, und werden vollendet leuchtend; das, was in ihrer Durchsichtigkeit und Farbenlosigkeit angedeutet war, tritt jetzt deutlicher hervor — es zeigt sich der eigne Werth in möglichster Vollendung.

Legt man schwarze Körper auf weisse Flächen (z. B. wie dieses von schwarzer Buchstabenschrift schon lange bekannt ist), oder umgekehrt, so bildet sich dem Auge am Rande jener Körper der Uebergang von Finsterniß in Tageshelle, der Rand erscheint gefärbt.

*) Aenderung im Erregungszustande des Auges zieht daher scheinbare Qualitätsveränderungen — Farbenwechsel nach sich, der für das Auge wirklich — hingegen in den von

§. 33.

Es ergibt sich hieraus von selbst, daß mittelst der Darstellung der verschiedenen Farben des *Farbenspectrums*

demselben gesehenen Substanzen nur scheinbar ist. Umgekehrt wird aber das nicht veränderte Auge wirkliche Qualitätsveränderung der gefärbten Substanzen auch durch wirklichen Farbenwechsel erkennen. Die Aenderung der Pflanzenpigmente durch Säuren und Alkalien, die sympathetischen Tinten, nebst unzähligen chemischen Mischungen bestätigen den letzteren Fall; die dem ersteren zu Grunde liegende Behauptung wird durch *Darwin's*, *Göthe's* und *Ritter's* Versuche garantirt. (Vergl. die Note des 28. §) — Auch gehört hieher die Beobachtung, daß die frische Tinctur des Griesholzes (*Tinctura ligni nephritici*) vor eine Flamme gehalten, *gelbroth*, und hinter derselben *blaugelb* erscheint. — Atmosphärische Luft erscheint, durch die Sonne zum Mitleuchten gebracht, mit weißgelblichem Lichte, beurkundet aber theils ihre eigne, theils fremdartige, in ihr aufgenommene Körperlichkeit durch ihre Bläue. — Auch können Farben entstehen, wenn vermengte durchsichtige Körper, die vermöge der Vermengung keine geradlinichte Lichterregung zulassen, und mithin auf ähnliche Weise, wie das Prisma, hinter liegende erregungsfähige Substanzen und das Auge afficiren; z. B. entstehen Farbenerscheinungen, wenn man zwei biconvexe Glaslinsen von langen Brennweiten aufeinander legt. Etwas Aehnliches findet bei Wasserschäum und Wassertropfen statt, daher der Farbeglanz der Wiesen, so wie auch bei Seifenblasen etc. Wenn aber bei diesen Modificationen der Lichterregung in verschiedenen Medien in dem äußersten (letzten) derselben die Mitleuchtung wieder geradlinicht wird, so findet auch keine Farbenerscheinung statt. Vergl. *Muschenbroek introduct. ad philosoph. natural.*

ctrums (s. oben) auch in den Substanzen, welche *ihrer*
(der Farben) Lichtzustandserregung zu folgen vermö-
gen,
S 2

natural. §. 1831. ff. — Hieher gehören auch die von *Fr. Mar. Grimaldi* (vergl. *deffen* *Physico math. sis de lumine, coloribus et iride*, aliisque adnexis. Bonon. 1665. 4.) zuerst, und späterhin von *Neuton* (*deffen* *Optice*. I. III. S. 272. ff. und *Muschonbrök* a. a. O. §. 1826 — 1829.) bemerkten *farbigen Säume*, bei der sogenannten *Beugung des Lichts* — *Inflexio* s. *DiffRACTio lucis*, die durch die verschiedene Figur der äußersten Körperoberflächen besonders durch deren Erhabenheiten, die nach *Neuton* $\frac{1}{400} - \frac{1}{200}$ Zoll von der scheinbaren Oberfläche absteigen — welche durch's Microscop deutlich werden) erzeugt werden. — Gelblichweisser Glimmerschiefer erscheint, nach *Haüy*, in dünnen Blättchen blau. — Mit diesen Beobachtungen ist noch zu vergleichen: *Dr. Blair* über die Veränderung der Lichtstrahlen durch die Medien — in der *Bibliothèque britannique*. Tom. VIII.

Denkt man sich die *geradlinichte* Lichterregung eines leuchtenden Körpers als von einem Punkte nach allen Seiten ausgehend, so kann man jenen Körper als den Mittelpunkt einer Kugel, und seine Leuchtung als die Halbmesser derselben betrachten. Es hat sich hieraus die Vorstellung von *Lichtstrahlen* gebildet, die — zum Theil — mit einer Ebene aufgefangen, eine *Strahlenpyramide* oder *Strahlenkegel* bildeten, welches aber nicht von dem Lichte als einer strahlig sich verbreitenden Materie gilt, sondern von den erleuchteten Medien, z. B. der Luft etc. — denn, nach der obigen Entwicklung des Begriffs, der mit den Worten *Licht* und *Leuchten* etc. verknüpft ist, ist dasselbe nichts mehr oder minder für sich seyendes, materielles an den leuchtenden Dingen, sondern nur für unser Auge der Ausdruck eines gewissen allgemein gleichartigen Zustandes — woraus
zugleich

gen, nothwendigerweise durchgreifende, d. i. den ganzen Bestand treffende, *dem Werthe jener Farbzustände*

zugleich folgt, daß die Helle einer leuchtenden Substanz bei senkrecht erleuchteten Ebenen in demselben Maasse abnimmt, als wie das Quadrat der Entfernung von ihr zunimmt. — Außerdem muß jede Lichterregung auch bei den durchsichtigsten Medien die Leuchtung nach und nach schon deshalb schwächen (d. h. der zur Mitleuchtung gebrachte Körper muß deshalb mit weniger Energie, als wie sein Erreger, leuchten), weil der Aufforderung zum Licht seyn sich *diejenige* der eignen Substanzbehauptung (als *Schwere* jedes einzelnen Dinges ausgedrückt) entgegen stellt. — Bei *schiefer* Erleuchtung verhält sich die Helligkeit zu der *senkrecht* bewirkten, wie der Sinus des Erleuchtungswinkels zur Einheit.

Sofern die Lichterregung nur die geistige Seite der Dinge anspricht, und sich in dieser fortpflanzt, darf die unendliche Geschwindigkeit derselben nicht verwundern, ja es läßt fast, als wenn der ganze Akt außer aller Zeit läge, wenigstens scheint die Zeit, welche die Astronomen seit *Römer* (einem *Dänen*, der diese Entdeckung 1675 machte) für die Fortpflanzung der Lichterregung im luftigen oder ätherischen Medio des Universums bestimmen — und die bei der Sonnenleuchtung, ehe sie der Erdatmosphäre mitgetheilt wird — 8 Minuten (also ohngefähr 40000 Meilen in einer Sekunde) beträgt — in demjenigen Aufenthalte gegründet zu seyn, den die dichtere Planetenatmosphäre in der Planetennähe verursacht. Vergl. meine *Materialien* etc. I B. S. 171. in der Note.

Wird die fortgesetzte Lichterregung durch einen undurchsichtigen Körper gehemmt, so entsteht hinter demselben der
Schat

stände mehr oder minder entsprechende Veränderungen eintreten werden; — ein Folgesatz, den besonders neuere Beobachtungen vollkommen rechtfertigen.

Neuere

Schatten, der sich entweder in gleichem Umfange ins Unendliche fort erstreckt, oder zu und abnimmt, nachdem entweder der undurchsichtige Körper eben so groß, oder größer oder kleiner, als wie der leuchtende ist. Hat der Letztere nicht bloß den Umfang eines Punktes, so erzeugt sich nel en dem eigentlichen (Kern-) Schatten noch der Halbschatten. Wird das Auge sehr heftig gereizt (z. B. durch starken Glanz), so erscheint ihm selbst das Dunkel des Schattens zur Leuchtung überschwebend, d. i. durch Färbung bezeichnet, es sieht gefärbte Schatten, auf ähnliche Weise wie die vorhin bemerkten gefärbten schwarzer, auf weisse Flächen gelegter Gegenstände (z. B. Buchstaben).

Wird die Lichterregung einer leuchtenden Substanz aus einem *Medium* in ein anderes von verschiedener Dichtigkeit unter einem schiefen Winkel fortgepflanzt, so ändert sich seine Richtung, welche Abweichung man die *Brechung* des Lichtes nennt, die in der Dioptrik abgehandelt wird. Es hat hierauf vorzüglich die verschiedene Dichtigkeit der Medien Einfluss, jedoch brechen mehrere brennbare Substanzen das Licht stärker, als es ihre Dichtigkeit heisst. *Neuton* schloß von der beträchtlichen Lichtbrechung, welche der *Demant* bei der Mitleuchtung bewirkt, auf seine späterhin bestätigte Brennbarkeit. (Gewöhnlich sagt man dasselbe auch vom *Wasser* aus, aber in *Neutons optice* findet sich keine Stelle, die dem Wasser das Enthalten einer brennbaren Substanz seiner Lichtbrechung wegen zuschreibt). Doppelte Lichtbrechung zeigt der isländische Kalkspath, einfache kommen sehr häufig vor: z. B. ein zum

Theil

Neuere Beobachtungen haben nemlich gelehrt, daß in der Mitte des *Farbenspectrums*, also im grün und gelb

Theil in Wasser getauchter gerader Stab *scheint* in gewissen Lagen gebogen; die *Sterne* (ausgenommen die im *Zenith*) scheinen höher zu stehen, als es wirklich der Fall ist; ebenso scheinen die *Fische* im Wasser höher zu schwimmen, als wie die wirkliche Nachsichung es bezeugt, und ein in ein Glas Wasser gehaltener Finger erscheint, von der Seite gesehen — *doppelt* etc. — Auf den Gesetzen der Lichtbrechung beruht die Einrichtung der *optischen Gläser*, die entweder *convex* und *vergrößerend* (sammelnd) oder *concau* und *verkleinernd* (zerstreuend) in ihrem Verhalten gegen das Auge auf andere Gegenstände sind, und den gemeinschaftlichen Namen, *Linse*, führen. Mit *Lichtbrechung* ist *Farbenzerstreuung* (aus obiger Erklärung der Farbenentstehung *nothwendig*) verbunden.

Wird die Lichterregung von andern Körpern nicht sowohl durch ihre eigne Masse fortgesetzt, als vielmehr von ihrer *glatten* Oberfläche wieder zurückwirkend dargestellt, so bezeichnet man dieses Phänomen (der bisherigen Vorstellung über das Licht gemäß) durch den Ausdruck, das Licht *prallt ab*, oder *wird reflektirt*, und eine solche reflektirende Ebene nennt man einen *Spiegel*. Die Metalle — und unter ihnen das *Quecksilber* — qualificiren sich am besten dazu, ohnerachtet das Letztere doch nur den vierten Theil von der empfangenen Lichterregung zurückwirft. Die Lehre von der Zurückwerfung d. L. wird in der *Katoptrik* abgehandelt. Besonders zeichnen sich die *erhabenen Gläser* und die *Hohlspiegel* noch dadurch aus, daß sie, ihrer Figur gemäß, die empfangene Lichterregung auf einem Punkte (Brennpunkt) concentriren, und dadurch die Möglichkeit offen lassen, die concentrirte Wirkung der sekundären Licht-
erregung

gelb die stärkste Erleuchtung zur Seite $\frac{1}{2}$ Zoll über das Roth hinaus nach *Herschel* die *stärkste* Erwärmung, welche noch 1 Zoll weiter bemerkbar ist, und auf die andere Seite, dem *Violet* zu, die schwächste Erwärmung und stärkste Lichtbrechung gegeben sey. *Herschel* drückt das Verhältniß der Erwärmung zwischen den einzelnen Farbenbildern folgendergestalt in Zahlen aus.

Die erwärmende Kraft im *Violett* (oder nach seiner Vorstellung — der violett. Strahlen)

ist = 16,

diejenige im *Grün* = 22, 4,

und die im *Roth* = 55, welche aber noch, wie schon bemerkt, außerhalb demselben bis $\frac{1}{2}$ Zoll Entfernung wächst.

Nach H. *Englefield's* Versuchen, bei den fast alle angewandte Thermometerkugeln geschwärzt worden waren, stiegen die darin enthaltenen Flüssigkeiten

im

erregung auf andere Substanzen zu äußern. Je mehr die Figur und die innere Beschaffenheit der Glassubstanz dieser Modifikation in der Richtung der Lichterregung entspricht, um so vollkommener fällt die Wirkung aus. Es beruhen hierauf die Einrichtungen der *Brennspiegel* und der *Brenn- gläser*, unter den letzteren das wirksamste und größte, der (fälschlich sogenannte) *Thirnschlausensche Brennspiegel* ist, dessen verschiedene Chemik. sich zur Erregung außerordentlich hoher Temperaturen, nebst anderen bedient haben. — Je schwächer die Leuchtung eines Körpers ist, um so geringer ist auch seine Wärmeerregung auf andere Substanzen. Z. B. das Mondlicht bringt, nach *Fontana*, nur im konzentrirten Zustande das Thermometer zum Steigen.

im *Blau* des Farbenbildes in drei Minuten von
 $55^{\circ} =$ bis 56°

im *Grün* des Farbenbildes in drei Minuten von
 $54^{\circ} =$ bis 58°

im *Gelb* des Farbenbildes in drei Minuten von
 $56^{\circ} =$ bis 62°

im vollen *Roth* des Farbenbildes zwei und einer
 halben von $56^{\circ} =$ bis 72°

an dessen Grenze des Farbenbildes in zwei und
 einer halben von $58^{\circ} = 79^{\circ}$

und an der Grenze der sichtbaren Leuchtung in
 zwei und einer halben von $61^{\circ} = 79^{\circ}$.

(Journal of the Royal Institution I. S. 202.)

Wurden die über das Roth hinausliegenden (sogen.)
 Strahlen mit einer Glaslinse konzentriert, (vergl. die
 letzte Note) so bemerkte man einen bloßen *röthlichen*
 Schein von halb eyförmiger Gestalt. Hinter dem *Vio-*
lett hinaus fand keine Erwärmung statt. Noch mehr
 gewinnen diese Bemerkungen an Interesse, wenn wir
 sie mit einigen anderen, von *Scheele*, *Hooke*, *Robison*
 u. a. angestellten Versuchen über die Erwärmung leuch-
 tender Körper, und mit den Beobachtungen über die
 Aenderung des chemischen Verhältnisses durch Wir-
 kung leuchtender Substanzen in Verbindung setzen.

§. 34.

Die im vorigen § berührte Möglichkeit, die Licht-
 erregung und Wärmeerregung leuchtender Körper in
 den einzelnen Theilen des Farbenbildes gleichsam aus-
 einan-

einander zu halten — wovon wir den Grund in der Folge nachweisen werden — suchten schon vor *Herschel* die beiden Ersteren der vorhin angeführten Physiker durch andere, nicht minder merkwürdige Versuche zu begründen. — *Scheele* stellte Glaspiegel vor einer Flamme erfüllten Ofen; der Spiegel wurde *warm*, reflektirte aber das Licht, und bewirkte also eine Trennung von Licht und Wärme — diese nach *Scheeles* und Anderer Vorstellung feine Substanzen angesehen. — Metallspiegel blieben bei demselben Versuch *kalt*, reflektirten aber ebenfalls das Licht *). Dasselbe beobachtete *Hooke* **), und *Robison* fand, daß bei dem Maximo der Erhitzung des Glases, oder wenn es stark glüht, auch Wärme durchgelassen werde, oder m. a. W. dasselbe auch Wärme erregend gegen hinter liegende Substanzen wirke ***).

§. 35.

*) *Scheele's* sämmtlich. Schriften, herausgeb. von Dr. S. F. *Hermstaedt*. I. B. Abh. von Luft und Feuer. S. 122. u. f. f.

**) *Dr. Hooke* in *Birche's* History of the Royal Society IV, 137.

***) *Robison* in *Blaks* Vorles. etc. überf. von *Crell*, et I. B. Hamburg 1804. 8.

Herschel wurde durch folgenden Umstand auf seine obigen Entdeckungen geleitet; „er war beschäftigt, vermittelst „eines Teleskops Beobachtungen über die Sonne anzustellen. „Um den Unbequemlichkeiten zu begegnen, welche die „große Hitze der Sonnenstrahlen verursacht, bediente er „sich gefärbter Gläser. Waren diese dunkel genug, um die „Wärme abzuhalten, (die meisten dunkeln Körper sind für „Mit-

§. 35.

Eine ähnliche Verschiedenheit in Hinsicht der chemischen Wirkung der Theile des Farbenbildes, als wie sie der vorige §. bei der Verschiedenheit in Hinsicht der Licht- und Wärmeerregungs-Capacität dargestellt hat, haben in neuern Zeiten vorzüglich *Scheele*, *Vassalli*, *Wallaston*, *Ritter* und *Böhm* nachgewiesen. Es geht aus den Beobachtungen dieser Physiker hervor, — daß inn und aufserhalb (zunächst) dem *Violett*, die stärkste reducirende oder desoxydirende (hydrogenirende) und in *Roth* so wie neben der Grenze die stärkste oxydirende Wirkung statt findet. Am deutlichsten sieht man dieses an einer weissen Papierfläche, die mit frisch gefällten weissen salzsaurem Silber (Hornsilber) bestrichen ist, wenn man die belegte, etwas feuchte Stelle der isolirten Wirkung des mittelst eines Prisma aufzufallenden Farbenbildes aussetzt. Jedoch ist weder im *violett* oder *blau* einzig *Hydrogenation*, so wie im *Roth*

„Mitwärmung (sehr geringe erregbar) so zersprangen sie in „kurzer Zeit. Dieser Umstand veranlasste ihn, Versuche „über die erwärmende Kraft der verschiedenen gefärbten „Lichtstrahlen anzustellen. Er liess jeden der gefärbten „Strahlen besonders nach und nach auf die Kugel eines „Thermometers fallen, in dessen Nähe zwei andere zur „Vergleichung aufgestellt waren. Die Anzahl von Graden, „um welche sich die Flüssigkeit in dem Thermometer, das „den gefärbten Lichtstrahlen ausgesetzt war, mehr erhob, „als in den beiden andern, gab die erwärmende Kraft dieser „Strahlen zu erkennen.“ Vergl. *Tomsons Syst. d. Chemie*. I. B. überf. von *F. Wolf*. Berlin 1805. S. 397 — 398.

Roth bloſſe Oxydation geſetzt, ſondern neben der ſtark reducirten Schicht, liegt ſtets eine zweite *blaſſere* oder wenig oxydirte, im *Grün* erlöſchen beide Wirkungen faſt, werden aber im *Gelb* wieder deutlich, jedoch im entgegengeſetzten Verhältniſſe, es tritt jetzt + Oxydation mit — Reduction ein, und wächst bis zur Grenze des *Roth*, bis endlich über dem *Roth* hinaus das Maximum der Oxydation, vielleicht ohne alle Reduction, ſo auſſerhalb dem *Violett* das Maximum der Reduction vielleicht ohne Oxydation gegeben iſt. Folgendes Schema wird dies am beſten verſinnlichen.

		<i>Reduction.</i>	Auſſer <i>Violett.</i>
Salzſaures	+	+	+
	R.	<i>Violett.</i>	—
u.	—	—	—
	O.		
Silber.	+	+	R.
	—	—	—
u.	O.		
	+	R.	u.
	—	O.	—
			<i>Grün.</i>
	+	O.	u.
	—	R.	
	+	+	O.
	u.	—	—
	R.		
	+	+	+
	O.	u.	—
	—	—	—
	R.	<i>Roth.</i>	

Oxydation. Auſſer *Roth.*

Die gewöhnliche, unveränderte, weiſſe Lichterregung oder das ſog. weiſſe Licht, wirkt auch auf jenes Präparat, und zwar ebenfalls reducirend und oxydirend, nur fallen beide Wirkungen dicht *über einander* mit faſt gleicher Stärke aus; ſetzt man daher nach *Bucholz* eine Quantität Hornſilber der Einwirkung des Sonnenlichtes aus, ſo wird die Oberfläche geſchwärzt, d. i.
reducirt,

reducirt, aber die unmittelbar unterliegende Schicht oxydirt; weshalb man auch nie im Stande ist, bedeutende Quantitäten mit einmal zu reduciren *). Hin-
gegen

*) Man vergleiche: *Scheele* a. a. O. I. B. S. 144. *Vasalli* in *v. Crells Annal.* 1795. B. II. S. 88. 92. 150. etc. Es wird, seinen Versuchen zufolge, das Hornsilber in *Scheele's* Verf. (Reduct. desselben im *Violett*) auch durch Lampenlicht, Mondlicht, erwärmtes Eisen reducirt. — (Sollte das, mittelst des Prisma fortgesetzte sog. zerstreute Mondlicht sich eben so verhalten, wie das Sonnenlicht, — was sehr wahrscheinlich ist — so würde man hinter dem Roth auch Wärme leicht wahrnehmen, — und dadurch überzeugt werden, dass die Norderleuchtung sich von derjenigen der Sonne nur durch Schwäche unterscheidet!) — (Nach *V.* ist die Erscheinung mit Gewichtsverminderung verbunden, und durch Vergrößerungsgläser sah er bei der Lichteinwirkung verschiedene, metallisch glänzende Punkte entstehen. — Das über dem red. H. S. stehende Wasser war, nach *Scheele*, mit Salzsäure, (a. a. O. S. 137.), nach *Berthollet* mit Salpetersäure imprägnirt. (*Journ. de Phys. p. Delametherie*. T. LVI. S. 8c.) — Nach *Scopoli* und Ander. lässt sich das Hornsilber auch durch bloße Hitze herstellen.

Sennebier phys. chem. Abh. über den Einfluss des Sonnenlichts etc. *Th. III.* 1785. 8. S. 97. etc. — *Wollaston*, *Ritter*, *Böckmann*, in *Gilbert's Annal.* B. X. XII. XIX. — *Nicholsons Journ. of natural philosophy.* Vol. VII — IX. — und besonders *Ritter's* Beyträge II. B. III. IV. und letzt. St. S. 188 — 214. — *Meine Materialien* etc. I. B. S. 175. in der Note. — *Buchholz* Beyträge. III. St. Erfurt 1802. 8. S. 125. u. ff. — die Reduct. d. H. S. gelang *Scheelen* nicht, wenn Säuren auf dasselbe gegossen wurden. —

gegen die Reductionen, welche unter dem Hellblau, Dunkelblau, und Violett statt finden, sind zwar ebenfalls — wie schon bemerkt — stets mit Oxydation begleitet, jedoch ist die reducirende Wirkung bei weitem die Ueberwiegende *).

§. 36.

Die verhältnißmäßige Länge der Theile des Farbenbildes fällt, nach Verschiedenheit des brechenden Mediums, etwas verschieden aus, und es ist daher folgende, von *Neuton* angestellte Berechnung, in den einzelnen Fällen, um etwas zu berichtigen. Theilt man nach ihm das ganze Farbenbild in 360 gleiche Theile, so fallen, seiner wirklich unternommenen Ausmessung zufolge: für das *Roth* — 45 solcher Theile.

— . —	<i>Orange</i>	— 27 — . —
— . —	<i>Gelb</i>	— 48 — . —
— . —	<i>Grün</i>	— 60 — . —
— . —	<i>Blau</i>	— 60 — . —
— . —	<i>Indigfarben</i>	— 40 — . —
— . —	<i>Violett.</i>	80 — . —

Vergl. *Neuton* a. a. O.

*) Vergl. *Ritter* a. a. O.

R. sah auch *Phosphor* außerhalb dem *Roth* weit stärker leuchten (dampfen) und sich oxydiren, als in ihm — und mithin auch stärker als in den übrigen Theilen des Farbenbildes — bei einer Temperatur des Zimmers, wo er ohne Licht im Dunkeln gar nicht dampfte noch leuchtete (?) *Ebendaf.* S. 204.

Auch brachte er zwei gleiche Prismen parallel über einander (in einem Fensterladen) an, und ließ ihre Bilder so neben einander fallen, daß das äußerste *Violett* des einen, das

§. 36.

Schon früher fanden wir, daß die Farben überhaupt nur durch die Verschiedenheit der Energie, mit der

das äußerste *Roth* des andern berührte; zwischen den Grenzen beider legte er einen dick gestrichenen, schmalen Streifen, halbgeschwärztes Hornsilber, liefs es über eine Stunde in dieser Lage, und zwar daß fortdauernd die nemlichen Farben mit den nemlichen Stellen ihrer Begrenzung zusammenblieben. Sofern durch diese Stellung der Farbenbilder nothwendig das Maximum der reducirenden Wirkung des einen, mit dem Maximo der oxydirenden des anderen zusammenfällt, und in einander geht, war zu vermuthen, falls die Energie beider Wirk. gleich, daß sie sich entgegengesetzt aufgehoben haben würden; dieses fand aber nicht statt, sondern die *Oberfläche* des H. S. war von dem reducirenden *Violett* aus so weit in die *Oxydationsphäre* des andern F. Bildes geschwärzt, (bis in dessen *Grün*) als wenn diese gar nicht vorhanden gewesen wäre, und die stärkste Reduction fiel in das *Orange* des andern F. B. — Zunächst unter der geschwärzten Oberfläche entdeckte R. eine *weiße* *wiederoxydirte* Schicht des H. S., die gleich nach dem *Grün* in dem andern F. B. anfieng, durch *Gelb*, *Orange* und *Roth* hindurch stärker wurde, ihr *Maximum* ohngefähr unter dem *Indigblau* des ersten F. B. hatte, und von da allmählig abnehmend sich in oder um das *Grün* desselben F. B. zu Null verlohren haben würde, wenn nicht hier die, demselben F. B. eigenthümlich zukommende Oxydationsphäre begönne. Mithin hatte die Oxydation des zweiten F. B. sich mit einer, der Reduction gleichkommenden Energie, nur nach entgegengesetzter Richtung dargestellt. Vergl. a. a. O. S. 207—210. Und ferner vergl. das vorhin gegebene Schema über die Farbenwirkung. §. 35. —

Ritter
rieb

der sie ursprünglich durch *Lichterregung* — oder durch das, was dessen Werth hat — hervorgerufen sind, Unterscheidbarkeit für unser Auge erlangen, und dafs diese Besonderheit, welche sie in ihren relativen Gegensätzen dem Auge darbieten, zuletzt auf einen rein quantitativen Unterschied von Entwicklungsfärke, des fixirten oder nur momentane Dauer habenden Lichtcharakters beruhe. In dem Farbenspectrum des Prisma erscheinen diese relativen Gegensätze — des stärkeren und schwächeren Lichtwerthes, durch die Veränderung der *Lichterregungsrichtung* vermittelt. Am vollendetsten oder am wenigsten geschwächt erhält sich der Lichtcharakter in dem *Grün*; (derselbe Karakter fixirt, in der Masse durch und durch gesetzt — erscheint in der die Pflanzen grün färbenden Harz-ähnlichen Substanz, deren *Grün* durchs Prisma unzertheilbar und selbstständig ist). Daher hier die stärkste Leuchtung, die an den beiden Seiten fast ganz verschwindet. Sofern aber in den zur Seite liegenden Farben des F.B. die *Lichterregung* nicht mehr die des Leuchtens ist, sie aber dennoch (nur modificirt durch die Aenderung in der Richtung ihres Wirkens) zugegen ist — bezeugt sie jetzt ihr Gesetztseyn auf eine andere, nicht minder deutliche Weise. In, und besonders *ausser* dem *Roth* — worin sie die schwächste Ableitung ihrer Richtung erlitten

rieb Eis und Hornsilber in einem Glasmörser, und bemerkte nach dem Schmelzen des Eises Reduct. des H. S. — hingegen Oxydation beim Gefrieren, etc. Vergl. dessen Electr. Syst. etc. S. 394.

litten hat, weist sie ihr Vorhandenseyn durch einen, dem Lichtzustande untergeordneten Grad der Expansion nach, der sich unserem Temperatursinn (Temperaturgefühl im relativen Gegensatz des Taftgefühls) als *Wärme* darstellt. Wärmezustand unterscheidet sich nemlich vom Lichtzustande dadurch, daß die Körper in ihnen bei der Expansion ihre Besonderheit beibehalten, während im eigentlichen Leuchten oder im absoluten Lichtzustande, alles zur *einigen*, in sich *gleichen* unkörperlichen Gestaltung erhoben wird. Wärme kann daher auch nur dort vorhanden seyn, wo Körper — mehr oder minder mit dem Werthe der Masse erscheinen *).

Sofern

- *) Deshalb sind die obern Regionen der Atmosphäre kälter, wie die untern; darauf beruht die Möglichkeit einer Centralwärme der Erde (Centralfeuer des *Büffon*, *Mairan*, u. a.) Auch wird es hieraus klar, weshalb durch Temperatursteigerung *Leuchtung* bewirkt werden kann, und wie es möglich ist, daß beide — *Leuchtung* und *Wärmung* — sowohl gleichzeitig zugegen, als auch getrennt in den Körpern gegeben seyn können; und endlich weshalb die *dunkeln* Körper, d. i. mit vorzüglich starken Ausdruck von Körperlichkeit erscheinenden, durch leuchtende Substanzen zwar nicht zur Mitleuchtung (d. i. zum Werthe eines Erregers fürs Auge) wohl aber zur beschränkteren Expansion — *Streben* zum *freieren* ein aber dasselbe noch nicht habend — *ihrer Masse* gebracht werden, welches bei hellen (weißen, ungefärbten) Substanzen nicht, oder im weit geringerem Grade der Fall ist. Daher in geschwärzten Thermometern das Quecksilber (oder die enthaltene Flüssigkeit) weit höher steigt,

Sofern aber das *Roth* so wie überhaupt alle Theile, des Farbenbildes, sich als *Farbe* darstellt, ist in ihm (und in allen andern Farben) das *Fixirtseyn* eines, der Leuchtung nahe kommenden Erregungszustandes ausgedrückt, der sich dem Auge als ein besonderes zeigt und die Wärme kann daher erst an seiner Grenze mit Energie hervortreten; da aber das *Roth* der Wärme zunächst liegt, muß in ihm selbst jene Besondernheit der Aufhebung näher seyn, als in den übrigen, neben dem *Grün* gelagerten Farben, und in diesen wird sie um so mehr zunehmen, als sie sich dem *Violett* nähert. Hier schwindet endlich ganz der Ausdruck eines nicht fixirten, oder individualisirten *Strebens* zur freieren Existenz, der Lichtcharakter ist hier gleichsam der ganzen Masse fast ganz auf dieselbe bezogen einverleibt, — er ist kein Aeufseres an ihr, sondern das eigne Innere hat sich ihm dauernd hingegeben, — der Urtypus des Organischen liegt im Blau etc. des F. B. in der möglichst einfachsten Abstraktion vorbereitet da, harrend einer Substanz, der er sich einzubilden, zu übertragen vermag, und diejenige Lichterregung, die sich außer dem *Roth* als ein Aeufseres, außer sich Wirkendes — als Wärme dem Gefühle darstellte, die wird außer dem *Violett*, rein auf das eigne, sich setzende Innere bezogen, — sie zeigt sich als organisirendes Princip. — Um diese Sätze zu beweisen, bedarf es einer Substanz, die

steigt, als in farbenlosen; der *Schnee* nach *Franklin* mit schwarzen Tuchlappen belegt, eher schmilzt, als ohne dieselben etc.

die jeder Lichterregung nach beiden Seiten zu folgen im Stande ist. Als solche ist uns das *Wasser* gegeben; schon früher haben wir auf anderm Wege die Entfaltung beider Seiten desselben durch mittelbare Lichterregung nachgewiesen, im Hydrogen und Oxygen, in *Winters* basischem und säurenden Principe, in dem positiven und negativen elektrischen Fluidum (das mit bloßer Elektricitäts-erregung rigider Substanzen nicht zu verwechseln ist), — hier stoßen wir auf die ursprünglichste Quelle seiner Differenzirung, Duplicität oder Zerlegung im höheren Sinne. — Die besten Dokumente dieses Verhältnisses, die man auf experimentellem Wege zu geben vermochte, liegen zur Zeit in den oben angeführten Hornsilberversuchen klar vor Augen, und ich darf nur an dieselben erinnern um deutlich zu werden *).

§. 37.

*) In und außer dem *Violett* wird Hydrogenation-Reduction durch das organisirende Princip, in und außer dem *Roth* Oxydation, durch Aufhebung des Bestandes, durch Vorbereitung zur Wärme bewirkt.

Durch *Oxydation* wird die organische Gestalt aufgehoben, der anorganische Werth hervorgerufen, durch *Hydrogenation* der organische Charakter eingebildet, die das Oxygen gleichsam umschwebende Wärmung geht bei der Hydrogenation mit ihrer Wirkung nach Innen, sich dem Hingeben der Außenwelt entziehend, eignen höheren Bestand herbeiführend.

Aus dem oben angeführten Verhältnisse der Oxydation und Hydrogenation im Farbenbilde des Prisma (§. 35.), geht mir die Vermuthung hervor, daß eigentlich jedes
Farben-

§. 37.

Fassen wir jetzt die Resultate der bisherigen Untersuchungen über das Licht zusammen, so ergiebt sich — das wirkliche Leuchtung bezeichnet, schon vor sich gegangenes Erringen der allgemeinsten freiesten Dingengestaltung, an den leuchtenden Körpern (als solchen) selbst, nach Aussen zu sich darstellend; das dieselbe Darstellung geschwächt als Farbe hervorbreche, in dieser aber bedingt — und so die Verschiedenheit derselben begründend — durch das Zurückdrängen des Lichtzustandes in das Innere der Substanzen, — und

T 2

dieses

Farbenbild *doppelt* ist, so das unter dem *Roth* noch ein zweites *Violett*, und unter dem *Violett* ein zweites *Roth* liegt, welches für's Auge vermöge der obern Schichtung nicht sichtbar ist. Auch von einer andern Seite bin ich zu dieser Hypothese gelangt: sofern nemlich in jedem einzelnen Theile des Farbenbildes, doch innere Lichterregung die Ursache des Seyns ist, und der Erfolg derselben in dem Charakter des *Roth* und *Violett* eine innere Trennung der Thätigkeitsrichtungen der erregten Substanz verräth, geht hervor, das diese Trennung auch nicht einseitig seyn kann, wenn nemlich im *Roth* die Oberfläche der Substanz vorzüglich zum Werthe desselben aufgefordert und gesetzt ist, muß nothwendig zugleich der entgegengesetzte Werth nur schwächer hervorgehen, und umgekehrt. — Es wird die Substanz als Thätig-seyendes, Zertheilung der eignen Richtungen ihrer Ausbildung vorzunehmen aufgefordert, in denen sich dem zu erlangendem Lichtwerthe die Behauptung des eignen vorigen Bestandes entgegengesetzt, und so Kampf, mit Vertheilung sich endend, bewirkt. Vergl. §. 11. u. 12. in der Note. — Ausserdem §. 2 — 5. — 13. 16. 17. 19. etc.

diefes durch den allgemeinen Karakter organischer Individuen, durch das organisirende Princip bezeugend. *Streben* zu dem Lichtzustande (in eine der angegebenen Formen als Leuchtung, Farbe, und organische Gestaltung) — also noch nicht erreichtes Seyn im Lichte, sondern das Verlangen, es zu erreichen, stellt sich unserm Gefühle als *Wärme* dar, *jedoch ist dieses nicht die einzige Bedingung, unsern Gefühlsnerven die Empfindung der Wärme zu geben, wie wir in der Folge sehen werden.*

Unmittelbar leiten diese Untersuchungen der Lichterregung und des Leuchtens darauf, das Verhältniß leuchtender Körper zu den nicht leuchtenden in einzelnen Beobachtungen näher nachzuweisen, und so Anleitung zu geben, die obigen allgemeineren Resultate auf specielle Fälle anzuwenden.

1) Die Lichterregung wirkt der *Schwere* entgegen.

Hieher gehören die Zerfetzungen der Salpetersäure *), der oxydirten Salzsäure etc. durch mittelbare

*) Nach *Priestley* wird weisse Salpetersäure auch durch *blofse* Temperaturerhöhung rauchend und orangefarben, und entläßt Sauerstoffgas. — Zum Theil gehört hieher auch der Einfluß leuchtender Körper auf die ätherische Lösung des, mit etwas Salzsäure verbundenen Eisens. — Die Hauptverschiedenheiten in der Temperatur der Jahreszeiten etc. sind Produkte der mehr oder minder direkten Wärmeregung von Seiten der Sonne. —

bare oder unmittelbare Berührung leuchtender Substanzen. (Ausserdem alle Mitleuchtung, Temperaturerhöhung — Wirkung auf Farben, Bleichung etc., und zum Theil die berührten Phänomene des Hornsilbers, von dieser Seite betrachtet).

- 2) Die Lichterregung leuchtender Körper bestimmt solche Gebilde, bei denen der Leuchtzustand ein rein innerlicher ist — d. i. *organische Individuen**), zur kräftigeren Zustands-Annäherung, und daher zur vollendeteren Entwicklung des eignen, mehr oder minder geschlossenen, oder relativ ruhenden Lichtwerthes.

Dahin gehört zum Theil (jedoch *nicht* ausschliessentlich die Farbe der Pflanzen, besonders das Entstehen des *Grün* — welches indess auch in einigen Fällen ohne Lichtreiz entwickelt werden kann; ferner die Bewegung der Glashaufspflanzen mit ihren Stengeln und Blättern, nach der Sonne zu; — die Richtung der, in dunkeln Zimmern eingesperrten Pflanzen nach der erhaltenen Oefnung zu; — das Oefnen der verschiedenen Blumen, und die Bewegungsrichtung, welche mehrere Pflanzen, beson-

- *) Bei der näheren Untersuchung derjenigen organischen Gebilde, die vorzüglich für den Verbrennungsprocess geeignet sind, (z. B. die Pflanzen) werden wir finden, dass ihr Verbrennen mit einem hohen Grade von Leuchtung verknüpft ist, dessen Grund in ihrer Bestandesart liegt.

besonders die *Lupinus* Arten, die Sonnenblume (*Helianthus annuus*) etc. der Sonne zugekehrt, und dieser folgend vornehmen *) — etc.

Der Einfluß, den der wahrscheinlich verschiedene Lichtzustand der Sonne auf die Helligkeit unserer Atmosphäre hat, so wie die relative Hemmung, welche der Lichterregung in der verschiedenen Beschaffenheit der Atmosphäre selbst erwächst, sind Gegenstände der Naturforschung, die bisher noch sehr wenig berücksichtigt wurden, und worüber

es

- *) Nach *Sennebier* scheinen die einzelnen Pflanzen einen verschiedenen Grad der Lichtreizung nöthig zu haben, um sich vollkommen entwickeln zu können. Z. B. gedeihten *Lactuca* - Pflanzen am besten im gelben und in violetten Strahl a. a. O.

Spalanzani sah Phosphordampf unvollkommene Phosphorsäure im frei beweglichem Zustande, der erleuchteten Seite des Glases folgen. Vergl. — *Chimico esame degli esperimenti del S. Göttling sopra la luce del fosforo* — dell *Spalanzani Modena* 1796 in *I. W. Ritter's* Darstell. der neuern Untersuchungen über das Leuchten des Phosphors im Stickgas, Heft I, *Iena*. 1800. 8. — S. 128.

Die stärkere Farbe und die Anhäufung des Aroma der Pflanzen scheint nicht unmittelbarer Erfolg, sondern sekundäre Wirkung der Lichtreizung zu seyn; indem die Lichterregung die Absonderung des vielleicht durch dieselbe Wirkung hervorgegangenen Sauerstoffs möglich macht. — Die Entwicklung des Sauerstoffs aus den Pflanzen — besonders aus den grünen Theilen derselben gehört auch hieher. —

es noch fast ganz an bestimmten Beobachtungen fehlt, ohnerachtet diese wohl nicht wenig zur Begründung der *Metereologie* und verwandter Theile der Naturkunde beitragen dürften *).

§. 38.

*) Man hat in neueren Zeiten *Photometer* oder *Photoskope* verfertigt, um die Stärke des Lichts leuchtender Substanzen zu entdecken; — eines der gelungensten Werkzeuge der Art ist das, von dem englischen Physiker *Leslie* erfundene, dessen Haupteinrichtung darin besteht, daß zwei Luftthermometer so miteinander verbunden sind, daß sie nur durch eine gefärbte Flüssigkeit von einander getrennt erhalten werden. Im ungefärbten Zustande leuchtenden und warmen Körpern berührend ausgesetzt, kann sich die — beide Thermometer trennende Flüssigkeit nicht bewegen; ist hingegen die eine Kugel schwarz gefärbt, so wird diese, aus dem oben §. 36. in der Note angegeben, Grunde, um so stärker erwärmt, als wie sie stärker erleuchtet wird. Es wird daher die in der Kugel eingeschlossene Luft stärker ausgedehnt, und bringt die bemerkte Flüssigkeit zum Steigen. — Mit Grunde vermuthet *Lampadius* (dessen *Atmosphärologie*, *Freiberg*, 1806. 8. S. 51.), daß zwei völlig gleiche Thermometer, dessen eine Kugel schwarz, die andere aber weiß bestrichen wäre, dasselbe leisten müßten. — Auch gehört hieher *v. Sausure's* — *Kyanometer*, welches durch Vergleichung einer — die Farbe des Himmels, von dem tiefsten *Dunkelblau* bis zum weißesten *Hellblau* — repräsentirenden Scale, auch zum Theil den Erleuchtungsgrad neben dem Durchsichtigkeitsverhältnisse der Atmosphäre angiebt. — Die Energie der Erleuchtung mißt man sonst auch mittelst dünne gefärbter Glas- oder geöhlten Papierscheiben, — die Durchsichtigkeitsgrade der Atmosphäre mittelst dem *Diaphanometer*; indem man z. B. auf einer entfernten weißen Wand durch ein

§. 38.

Die meisten Physiker nehmen einen eignen, sogenannten *Licht-* und *Wärmestoff* an, um die Erscheinungen des Leuchtens, die Farbe etc. und der Wärme zu erklären *). — In der obigen Untersuchung des *Lichts* etc. liegen die Gründe, welche mich zu der, hievon durchaus abweichenden Vorstellung bestimmten.

ein gutes Fernrohr einen *schwarzen Punkt* zu einer Zeit erkennen, und zur andern nicht sehen kann. — Jedoch muß man hiebei nicht vergessen, jedesmal den Gesundheitszustand seines Auges und die Beschaffenheit des Fernrohrs zu berücksichtigen.

- *) Einige dieser Physiker (z. B. *Göttling*, *Hermbsfüdt* u. m. a.) sehen Licht und Wärme als verschiedene, höchst elastische Flüssigkeiten an, die eignen, aus der Gestaltungsart dieser Phänomene abstrahirten Gesetzen Folge leisten. Andern (z. B. *Link*, *Trommsdorff*) ist *Licht* nur schnell bewegte Wärme, und Einige halten *Licht* für ein zusammengesetztes Wesen (z. B. *Richter*, *Gren*, *Leonhardi* u. e. a.).

Um die außerordentliche Feinheit jener Lichttheilchen zu demonstrieren, bemerkt *Tomson* in seinem angeführten S. d. Chem. a. a. O., — daß die Geschwindigkeit der Lichtbewegung so groß sey, daß ein Lichttheilchen von $\frac{1}{1000}$ Gran am Gewicht in seiner Gewaltäusserung größer seyn würde, als die Kraft einer abgeschossenen Flintenkugel! — $\frac{1}{1000000}$ Theilchen eines Grans würde noch alles vernichten, wo es anslüge, — und hievon ein Milliontheilchen genommen würde (ohnerachtet des Luftwiderstandes) noch bemerkbar in seiner Wirkung seyn — von der das Auge nichts der Art spührt!

ten. — Jene Annahme betrachtet die Natur mehr oder weniger als ein todttes Gemenge, und weiß sich, wenn sie über das Vorhandenseyn ihres Licht- oder Wärmestoffs in besondern Fällen in Verlegenheit geräth, theils geradezu durch Behauptung verborgen gewesener Existenz jener angeblichen Stoffe zu helfen, theils sieht sie sich in die Verlegenheit gesetzt, oftmals Hypothesen auf Hypothesen zu häufen. Wer die Idee, welche in dem Versuch der von mir oben gegebenen Ansicht jener Phänomene zum Grunde liegt, erkannt und gewürdigt hat, wird finden, daß selbst die scheinbar verwickeltesten Fälle einfache Deutung erhalten, und *daß mit ihr zugleich die Natur als lebendige begriffen wird, in allen ihren Thätigkeitsäußerungen* *).

§. 39.

*) Ohnerachtet man nur mittelst der Sinne die Natur beobachten kann, vergaßen doch die meisten Physiker das eigentliche Verhältniß dieser Organe zu der umgebenden Natur zu berücksichtigen, zu studieren — ohne deren genaue Erforschung doch alles Uebrige im Raum und Zeit Vorhandene vor dem Beobachtenden in einer Entfernung weilt, die bedeutend genug ist, ihn über das Wesen der meisten phys. Vorgänge in möglichster Ungewissheit zu lassen.

Eine vollendetere Darstellung meiner Ansicht, die mit genauer Berücksichtigung des Sinnenverhältnisses zur Außenwelt beginnen wird, werde ich, nebst einer Kritik der bisherigen Licht- und Wärmeerkklärungen, nächstens a. e. a. O. zu entwerfen versuchen. Einstweilen verweise ich, besonders in Hinsicht der letzteren, meine Leser auf folgende Schriften, wobei ich *die bereits beim Lichte erwähnten*, des
Raumes

§. 39.

Die Untersuchungen über das *Licht* haben uns zugleich auf ein anderes, nicht minder merkwürdiges Phä-

Raumes wegen *weggelassen* habe, — und auf die in dem folgenden Bande vorkommende, vollständigere, zugleich historisch bearbeitete Untersuchung der Verbrennung etc.

Athanas. Kircher, *Ars magna luminis et umbrae*. Edit. alter. *Amstelod.* 1671. — *J. Priestley* Geschichte der Optik. Mit Anmerk. u. Zusätzen von *G. S. Klügel*. *Leipz.* 1776. — *F. E. A. Gren* Grundriss der Naturlehre. 4. Ausg. 1800. 8. — *Tiberius Cavallo's* Experimental-Naturlehre, in ihren reinen und angewandten Theilen, a. d. Engl. m. Anmerk. von *D. I. B. Trommsdorff*. 4 Bände. 8. *Erfurt* 1804–1806. — *Haüy's* Physik, überf. von *C. Weifs*. *Leipz.* 1806. 8. — *A. N. Scherer* Grundzüge der neuern chem. Theorie. *Jena* 1795. und dessen Nachträge etc. *Jena* 1795. 8. — *Meyer's* Physik. 1. u. 2. Theil. (der letzte auch unter dem Titel: *G. J. Metereologie*. *Göttingen* 1805. — *Link* Beyträge zur Chemie und Physik. II. B. *Rostock* u. *Leipz.* 1796. — *K. W. Juch* Ideen zu einer Zoochemie. *Erfurt* 1800. — *J. Wagner* Theorie des Lichts u. d. Wärme. *Leipz.* 1802. — *Lichtenberg's* Magazin etc. B. I. St. I. S. 36. 77. 80. St. III. S. 26. B. II. St. I. S. 42. S. 123. 95. St. 4. S. 48. 95. B. III. St. II. 70. B. IV. St. 1. S. 40–42. B. V. St. 2. 46. 95. 122. B. VI. St. 4. S. 34. St. 3. S. 152. B. VII. St. I. S. 53. St. II. S. 74. B. IX. St. I. S. 181. B. X. St. 1. S. 1. St. II. S. 123. St. IV. S. 145. B. XI. St. 4. S. 3. 16. 19. — *Scherer's* Allg. Journ. d. Chem. B. I. S. 150. 428. B. II. H. VII. S. 3–20. 515. 589. B. III. S. 400. 488. B. IV. S. 401. B. V. S. 245. 247. B. VI. S. 532–535. — B. VIII. S. 422. — *Gehlen's* N. A. Journ. B. III. *Gilbert's* Annal. B. IV. S.

Phänomen — die *Wärme* — geleitet. Wir haben gefunden, daß leuchtende Körper auf nicht leuchtende wir-

410. 418. 438. 442. B. XII. S. 409. — *Voigt's Mag.* B. II. St. I. S. 67—70. St. 4. S. 1—21. B. X. St. VII. — *Göttling's Almanach* 1798, S. 19—20. — *Blackburn's Theorie d. Lichts etc.* in *Tillochs Philos. Magaz.* Vol. VI. n. 24. May 1800. Uebers. in *Bradley und Willich's phys. medic. Journ.* für Deutschl. bearb. von *Kühn.* 1801. S. 944. — Ueber d. Identität des Lichts und der Wärme, in *Richter's Ueb. d. neuern Gegenst. etc.* St. 7. S. 65. — A philosophical essay concerning light. By. B. Higgins. Lond. 1776. 8. — An essay on fire. By. C. R. Hopson. Lond. 1781. 8. — Commentatio de lucis in corpus humanum vivum praeter visum efficacia — auct. I. C. Ebermaier, Götting. 1797. 4. — Verf. einer Geschichte des Lichts in Rücksicht seines Einflusses auf die gesammte Natur und auf den menschlichen Körper, außer dem Gesichte, besonders; von J. C. Ebermaier, Osnabrück 1799. 8. — Ueb. die Wirk. des Lichts auf den lebenden menschl. Körper, mit Ausnahme des Sehens, von E. Horn. Königsberg 1799. 8. — *Winterl's Darstellung etc.* — Jena 1804. 8. — J. W. Ritter's Beweis, daß ein beständ. Galv. den Lebensproceß begleite. Weimar 1800. 8. — dessen vermischte Schriften. Leipz. 1806. — Und die S. 140. §. 18. in der unterstehenden Note angeführten Schriften, denen ich noch hinzufüge. *Troxler's Versuche in der organischen Physik.* Jena 1804. — *Oken's Biologie.* Götting. 1805. 8. — J. J. Stutzmann's Philosophie des Universums etc. Erlangen 1806. 8. — Exposition der Physiologie von J. Görres. Koblenz 1805. 8. — *Schelling's Abh. über das Verhältniß des Realen und Idealen in der Natur, oder Entwick. der ersten Grundsätze der Naturphilosophie an den Principien der Schwere und des Lichts* — in dessen *Weltseele*, neue Auflage, Hamburg 1806. 8. — S. I—LIV. — —
Auffers

wirkend, in diesen sehr häufig das *Streben* zu einem ähnlichen Zustande hervorriefen, *welches* als solches sich unserer Empfindung als Temperaturgefühl — als *Wärme*, oder bei erhöhter Energie als *Hitze* ausdrückt. Abstrahirend von allem dem, was wir in dieser Hinsicht in den vorhergehenden § niedergelegt haben, genügen wir uns, hier theils die anderweitigen Bedingungen der Wärmeerregung, theils die Beschaffenheit und das gegenseitige Verhältniß der verschiedenlich erwärmten Substanzen abzuhandeln, so weit es der Zweck dieser *Einleitung* erfordert *).

Der

Außerdem [noch — *Haller's* Physiologie. T. V. S. 446. — *Gehler's* physf. Wörterb. B. I. S. 218. 404. B. II. S. 882. B. III. S. 487. — B. V. S. 513. 546. — *Gren's* neues Journ. d. Physf. B. II. S. 16. B. III. S. 235. — Ueber *Goethe's* Theorie der Farben, in *Gren's* ält. Journ. der Physf. B. VII. S. 3—21. — *Reufs's* Repertorium etc. B. III. S. 6. 7. u. f. f. *Ritter's* Beiträge, letzt. St. S. 280. etc. — *P. Heinrich's* Preisschrift: Kommt *Newton's* System mit den neuesten Versf. und Beob. überein? — in den Abh. d. Bairischen Akad. d. W. B. V.

*) So wie man zur (angeblichen) Erklärung des Lichtphänomens — einen sogenannten *Lichtstoff* (*materia lucis*, *photogenium*) in den leuchtenden Substanzen bisher voraussetzte, auf gleiche Weise haben sich auch die meisten Physiker der weiteren Nachforschung über die Entstehung des Gefühls von Wärme und Kälte dadurch überhoben, daß sie einen eigenthümlichen sog. *Wärmestoff* (*thermogenium*, *caloricum*, fr. *calorique*) in allen Körpern annehmen, der eine höchst elastische, strahlenförmig sich nach allen Seiten verbreit-

Der obigen Bestimmung des Begriffs der Wärme zufolge, haben wir nur nöthig, mit Hülfe bisheriger Beobachtungsergebnisse, die verschiedenen Bedingungen aufzufuchen, unter denen sowohl *Streben* zum Lichte, als auch alle mehr oder weniger einen ähnlichen Zweck verfolgende Thätigkeiten der Substanzen von ihrer Innenseite ausgehend, sich entwickeln, um uns in den Stand zu setzen, obigen Zweck in Hinsicht der Wärmekennntniß zu erreichen.

§. 40.

verbreitende, entweder *frei* oder *gebunden* existirende Flüssigkeit darstellt, die als *freie* die Wärmeempfindung erweckt, sich in allen relativ wärmeleeren Substanzen vertheilend ausgleicht, dabei gewöhnlich Volumvergrößerung (*Extension*) bewirkt, die endlich bei den meisten Substanzen Flüssigwerdung herbeiführt. Gebunden erscheint sie in Allem, was körperlich ist, vorzüglich aber in den Flüssigkeiten, und läßt sich durch Mischungs- und Zustandsänderung mehr oder minder *frei* darstellen; da sie denn entweder ganz *frei*, oder, wie es in den meisten Fällen statt finden soll — *adhärirend* gegeben ist. Alle die Erwärmung etc. begleitenden Phänomene, vorzüglich aber die *Ausdehnung* glaubt man durch jene Annahme zu erklären — wobei wir hier nur soviel bemerken wollen, daß die meisten Erklärungen der Art (dem Erklärenden mehr oder minder bewußt) genöthigt sind, alles Körperliche mit *unendlich* vielen wirklichen *leeren* Räumen oder *Vacuis* durchdrungen, anzunehmen. — *Winterl's* Ansicht d. Wärme, vergl. §. 22. S. 168. Nach *Link* ist Wärme langsam bewegtes Licht — einfallendes Licht müßte daher das Thermometer noch schneller als bloße Wärme steigern!

§. 40.

Es lassen sich aber jene Bedingungen auf folgende Hauptfälle reduciren; wir bemerken *Wärme*

1) *bei (erregender) Einwirkung leuchtender Körper.*
Vergl. §. 36. u. f. f.

2) *Wenn bei der Berührung zweier (oder mehrerer) Substanzen — gegenseitiger Druck geäußert wird, der entweder nach einer bestimmten Richtung, als Stofs, oder nach mehreren zugleich wirkt, und zwar (im letztern Falle) entweder kontinuierlich mit steter Richtungsänderung (Friktion), oder eine kurze Zeit hindurch mit Beibehaltung derselben Richtungen (das was man gewöhnlich Druck zu nennen pflegt) *).*

Jeder Druck hat zum *Zweck* — Verdrängung aus dem Raume des zu drückenden Raumerfüllenden (des z. d. Körpers), *dieser* als solcher setzt schon Thätigkeits-

*) Zwischen dem geradlinichten Druck oder dem Stofs, und dem kontinuierlichen liegt *er diskontinuirliche*, wohin das *Hämmern etc.* gehört. — Das *Strecken* zwischen Walzen, *Drathziehen etc.* gehört zu dem kontinuierl. Dr., und ist von dem gewöhnlichen der Art unterschieden, daß die Berührungspunkte stets wechseln, aber *nie* wiederkehren. Vergl. *Wagner a. a. O. S. 39.* Auch der bleibende Druck mit unveränderten Berührungspunkten (*Pressen*) bewirkt *Wärme*, nur kann, vermöge der bleibend einseitigen Wirkung, der Erfolg nicht sehr bedeutend seyn.

keitserhöhung voraus, die aber in dem *gedrucktwerdenden* Körper (und *das* findet zwischen beiden berührenden, nur mit verschiedener Energie, statt) noch dadurch gesteigert wird, daß Widerstandsleistung in demselben erfolgt. Der Ausdruck dieser erhöhten Thätigkeit ist ebenfalls für unser Gefühl Wärme *).

3) Bei

*) Es geht hieraus hervor: daß der sogenannte *mechanische Reiz* nicht zugleich ein absolut auf die Form beschränkter todter ist, bei dem das Innere der Berührenden gar nicht angesprochen würde; sondern umgekehrt, ist keine Berührung zweier Substanzen ohne Erregung ihrer Innenseite denkbar. — *Inneres* und *Aeußeres* sind ja gegenseitig bedingte Seiten ein und derselben Substanz!

Ueber Wärmeerregung mittelst des Drucks, vergl. man §. 29. und — *Rumford* in *Scherer's Journ.* I. B. S. 9—31. *Pictet's* Bemerk. hierüb. *ebendaf.* S. 115—118. — Nachtrag von *Scherer*, *ebendaf.* S. 31—37. — *Fries*, *ebendaf.* II. B. S. 342. 346. — *Lichtenberg's Magaz.* B. I. St. II, S. 19. B. IX. St. IV. S. 171. — *Kastner's Materialien.* B. I. S. 151. 181. — *Voigt's* Versuch einer neuen Theorie des Feuers u. s. w. *Jena* 1793. 8. — *Baader* vom Wärmestoff, als eigenth. Schrift, und in *Lichtenberg's Mag.* B. IV. St. III, S. 149. — *Meyer* ebenso — und *ebendaf.* B. VIII. St. II. S. 122. — *Link* in seinen erwähnt. Beiträg. u. in *Lichtenberg's Mag.* B. XI. St. IV. S. 89. — *Benj. Graf v. Rumford*: Abh. üb. die Wärme, a. d. Franz. von Dr. C. A. *Gerhard.* Mit Kupfern. *Berlin* 1805. 8. — Das Origin. führt den Titel: *Mem. sur la chaleur, p. le comte de Rumford.* *Paris* chez *Didot.* An XIII. (1804.) 8. —

Daß

3) *Bei allen chemischen Einungen.* Die hiebei statt findende Temperaturerhöhung (vgl. §. 29. n. 2. etc.) wird

Dafs aber durch bloßes Pressen oder Zusammendrücken wirklich die Thätigkeit der Subst. (aus obigem Grunde) erhöht wird, und nothwendig gesteigert werden muß, beweist die schon erwähnte Kompression der Luft und ähnlicher Flüssigkeiten; dahingegen durch äussere Druckverminderung bewirkte Ausdehnung (z. B. der Luft unter dem Recip. der Luftpumpe) Schwächung dieser Thätigkeit = Kälte bewirkt wird. Wird Luft plötzlich in dem (relativ) luftleeren Raum des Luftpumpen-Recip. gelassen, so bewirkt theils die Friktion, theils die schnelle Bewegung eine Temperaturerhöhung um 50° , — dagegen sinkt das Thermometer um eben soviel Grade beim Auspumpen. Vergl. *Dalton's* Verf. in den *Manchest. Mem.* B. V. S. 515. — Sofern die Wärmeentwicklung bei geriebenen Substanzen so lange dauert, als diese im reibungsfähigen Zustande existiren, ist nicht abzusehen, woher die Quelle der immer ausströmenden (ausgepresst werdenden — nach obig. atomist. Ansicht) Wärme zu nehmen; denn während eine Flüssigkeit kontinuierlich aus einem Körper strömt, kann doch nicht, diesem Strome entgegen, zu gleicher Zeit von den umgebenden Körpern Wärme einfließen! — Werden nach *Pictet* (*sur le feu etc.*) Körper im luftverdünnten Raume (unter dem Recip. d. Luftp.) gerieben, so erhitzen sie sich stärker, als im luftumhüllten Zustande; — weil theils die Friktion hier leichter von staten geht, theils kein Körper vorhanden ist, der sich mit dem erhitzten ausgleichen kann. — Den Ausgleichungsakt werden wir gleich näher berücksichtigen. Ueber die Erwärmung durch leuchtende Individuen, vergl. man *Meyer's* Grundr. d. Phys. 2ter Theil, S. 158—168. — *Lampadius* a. a. O. S. 217—226. etc.

Die

wird unserm Gefühle jedoch gewöhnlich nur dann erst kund, wenn das Einungstreiben der sich chemisch-berüh-

Die durch die Sonne in der Erdatmosphäre, auf der Erdoberfläche und im Innern der Erde bewirkte Thätigkeits-erhöhung, die sich uns = Wärme bezeichnet, nimmt — von dem Innern der Erde ausgehend — nach der Oberfläche zu ab, aus oben angegebenen Grunde, und es scheint diese Abnahme in fast arithmetischer Progression zu geschehen. Deshalb sind auch die höchsten Gebirge — selbst im heißesten Erdstriche — fast beständig mit erhärtetem *Schnee* bedeckt, — der zwar durch die untere Wärme der niederen Erdmasse allmählig aufgethauet, aber auch stets wieder erzeugt wird. — Nach *Kirwan* fängt der beständige Gefrierpunkt (*Schneelinie*) in unserer Atmosphäre unter dem Aequator in einer Höhe von 15577 engl. Fussen an, unter dem 30° der *Breite* in einer Höhe von 11592 F., unter dem 60° d. n. B. in einer Höhe von 3684 F.; — wobei jedoch zu bemerken ist, daß die angegebenen Werthe für die mittlere Temperatur unter jedem Grade d. B. gilt; indem die Schneelinie mit der Lufttemperatur ohnfern der Erde nothwendig Abänderungen erleiden muß.

Man vergl. *Kirwan's* Angabe der Temperatur in verschied. Breiten. A. d. Engl. v. L. v. *Crell*. Berlin. 1788. 8. — *Bergmanns* phys. Erdbeschreib. — *Kants* phys. Geographie — *Finken's* medicin. Geographie — *Condamine* Journ. du Voyage à l'équateur. Paris. 1751. — *Gren's* Journ. d. Phys. B. II. S. 231. — *Gilbert's* Annalen d. Phys. B. XVI. S. 463. — *Humboldt's* Reise. — *Cavallo's* Experiment. Phys. B. II. — *Meyer* u. *Lampadius*, a. a. O. —

berührenden, verschieden gearteten Substanzen vorzüglich stark ist. Vergl. §. 21. S. 159. §. 22. S. 168. —
§. 7.

In *Syrien* werden die Metalle durch die Sonne zur Sommerszeit so erhitzt, daß man sie nicht ohne Verletzung berühren kann. — Das Maximum der durch Sonneneinwirkung hervorgebrachten *Wärme* fällt in die Sandwüsten *Afrika's*, zwischen 10 u. 20° nördl. Breite, und ist im Schatten gegen 40° über 0, in der Sonne über 50° + 0. — Das Maxim. der *Kälte* fällt mitten ins feste Land *Sibiriens*, zwischen 60° u. 70° N. B., und ins Kupferland in Nordamerika unter gleicher N. Breite. Das Queckfilber ist dort oftmals Wochenlang gefroren. — Die Stärke der Sonnenwirkung auf die Erde ist übrigens nicht zu verwundern, wenn man bedenkt, daß die Sonne ohngefähr 333928 mal so viel Masse hat, als wie die Erde, und ihr Durchmesser 193886 geograph. Meilen beträgt. Selten übersteigt indess die durch die *Sonne* bewirkte Erdwärme 120°.

Auch die neuerlichst von *Humboldt* wieder vertheidigte und bestätigte Erdwärme — das Centralfeuer der ält. Physiker soll nach Einigen von der Sonne abhängig seyn; scheint aber nur durch die Bestandesbehauptung der Erde gezeugt zu werden, und ist dann in so fern von der Sonne abhängig, und wird durch sie *vermindert*, — insofern die Sonneneinwirkung auf die Erde, Auflösung des alten Bestandes zur Folge hat. Man vergl. — *Aepinus*, cogitationes de distributione caloris per tellurem. — *Nouvelles recherches sur la cause générale du chaud en été, et du froid en hiver. etc.* p. M^{sr}. de *Mairan*. à *Paris*. 1768. *Buffon* histoire naturelle generale et particulière. T. I. Theorie de la terre. Auch im Suppl. T. IX. X. *Paris*. 1778. 8. — *Prevost* phys. mechanische Unterf. üb. d. Wärme; aus d. Fr. von D. L. *Bourguett*.

§. 7. S. 59. 60. in der Note. — Hierher gehört der Verbrennungsproceß, die Erzeugung der Salze. Auflösungen etc. Besonders deutlich zeigen dieses folgende Beispiele: Mischungen von frisch gebrandten (Aetz) *Kalk* und *konzentrirten Säuren*, besonders Schwefel-, Salpeter-Phosphorsäure; — *Aetzkali*, *Natron* etc. mit denselben *Säuren*; *Salpetergas* und *atmosphärische Luft*, Verbrennung der ätherischen Oele durch konzentrirte Säuren, wobei zugleich *Leuchtung* eintritt. Vorzüglich ist dieses der bei plötzlicher Mischung von Nelkenöl und rauchender Salpetersäure; Terpentinöl, konz., Schwefelsäure und rauchender Salpetersäure. — Kupferfeile und konz. Salzsäure, *Gold* und *Quecksilber* *) etc.

- 4) *Bei elektrischer Ausgleichung*, oder Vereinigung von $+$ u. $-$ E. — Die hieraus hervorgehende Temperaturerhöhung hält in Hinsicht ihrer Stärke mit dem jedesmaligem elektrischen Werthe der sich ausgleichenden (mit $+$ E auf der einen Seite, mit $-$ E. auf der anderen gegenüber erscheinenden)

U 2

elek-

guett. Halle. 1798. S. 171. etc. — In einer gewissen Tiefe unter der Erdoberfläche hält die — keinen bedeutenden Aenderungen unterworfenen — Erdtemperatur das Mittel zwischen $9 = 10^6$ Reaum. über 0. —

*) Vergl. meine *Beiträge zur Begründung einer wissenschaftlichen Chemie*. B. II. (gegen Ende der ersten Abh.) — *Heidelberg* b. Mohr u. Zimmer. 1806. 8.

elektrisch - differenten Substanzen gleichen Schritt, so dafs mit der Energie des ausgeglichenen elektrischen Verhältnisses, auch die Temperaturerhöhung während der Ausgleichung im Verhältnifs steht *).

5) *Durch Behauptung jedes bestimmten Körperbestandes, und jeder Bestandesänderung.*

Hieher gehöret zum Theil die eigenthümliche Wärme der Thiere, Pflanzen etc., die auch bei vollkommener Isolation von Aussen in jeder Substanz statt finden würde, und weiter oben schon berührt worden ist. Ausserdem verdienen hieher aber vorzüglich die *Zustandsänderungen* gezählt zu werden. (Vergl. §. 6 — II.) Nach *Gren* sind hier folgende Fälle möglich.

a) Wenn tropfbare Flüssigkeiten sich verdicken oder verdichten, und vorzüglich wenn sie wirklich erstarren.

b) Wenn

*) Sehr viele sogenannte elektrische Proceffe sind dieses nicht rein, sondern vielmehr wirkliche Verbrennungsproceffe, von möglichst expandirtem Oxygen und Hydrogen, die als solche erst durch vorangegangene elektrische Erregung hervorgegangen sind. — Vergl. oben §. 29. in der Note. — Vielleicht findet auch bei magnetischer Ausgleichung (Indifferenzirung) Wärmeproduktion statt?

b) Wenn Dämpfe liquide oder fest werden.

c) Wenn Luftarten (Gase) ihren permanent elastischen Zustand verlieren.

Umgekehrt wird die Wärme vermindert, wenn starre Körper — flüssig, (hierauf beruhen die kaltmachenden Mischungen) flüssige oder starre — dampfförmig werden, und Dämpfe — Luftgestalt annehmen. Das, was in den ersteren Fällen als freie Wärme äußerlich sich zeigte, ist hier bloß auf die innere Gestaltung verwandt, damit tritt aber auch in solchen relativ gesteigerten, d. i. dem Lichtwerthe genäherten Substanzen zugleich die mehr oder minder stark ausgedrückte Unmöglichkeit ein, *Wärme zu leiten*, d. i. in sich selbst die Erregung fortzusetzen; eben so, wie *Glas* etc. oder die durch und durch electrischen Körper, bei denen das electrische Verhältniß ein bloß inneres geworden ist, die Fortsetzung der electr. Erregung hemmt. — Es läßt sich daher im Allgemeinen das Gesetz der Wärmeleitung auf folgende Weise ausdrücken. „*Je mehr sich ein gegebener Körper dem Lichtzustande nähert, um so geringer ist seine Leitungsfähigkeit für die Wärme; umgekehrt um so stärker.*“ Den früheren Untersuchungen zufolge zeigt sich der Lichtzustand der Dinge entweder durch mehr oder minder deutliche Entwicklung des *organischen Werthes*, oder bei den mehr und zum Theil relativ-anorganischen Substanzen, durch Flüssigkeit, Flüchtigkeit, geringe Dichtigkeit, Farbenlosigkeit und Durchsichtigkeit.

keit. Unmittelbar wird dieses Gesetz durch die Erfahrung bestätigt. *Glas* — so lange es durchsichtig ist — *Schnee*, *Wasser*, ruhige *Luft*, *Holz*, *Eyweiß*, *Horn* etc. sind sehr schlechte Wärmeleiter, hingegen *Metalle* die vorzüglichsten. — So wie beim *Lichte* scheint auch bei der *Wärme* sogenannte Zurückstrahlung möglich zu seyn, unter dem *Winkel*, unter welchem die sog. *Wärmestrahlen* auffielen, d. h. unter dem die *Wärmeerregung* eingeleitet wurde. Es qualificiren sich hiezu am besten gute *Metallspiegel*, *Hohlspiegel* und zur ferneren Bestimmung das *Thermometer*. Die Zurückstrahlung der *Wärme* steht daher unter denselben Bedingungen wie die des *Lichtes*; sie tritt nemlich ein, wenn die Fortsetzung der *geradlinichten* Erregung, durch die *Figuration* der *Substanz*, an der sie geübt wird, *Widerstand* erhält.

Alle Wärmeleitung setzt indess die letzte und am häufigsten eintretende Weise der *Wärmeerregung* voraus, die

6) *durch bereits warm seyende berührende Substanzen ausgeübt wird,*

und einerseits die *Empfänglichkeit* der kälteren *Substanzen* für *Wärmeerregung*, andererseits aber auch in der warm seyenden *Substanz*, die *Empfänglichkeit* für den Zustand der ersteren, d. i. für *Kälte* voraussetzt, wodurch die *Phänomene* der sogenannten *Wärmevertheilung*

lung und Ausgleichung der Temperatur erklärbar werden.

Mit Unrecht ist die *Kälte* in der neueren Physik als etwas bloß negatives aufgefaßt worden; sie ist so gut Erfolg eines positiv wirkenden Verhältnisses der Körper, als wie die Wärme, und folgt gleichen Gesetzen. Diejenigen daher, welche einen sogenannten Wärmestoff zur Erklärung der Wärmephänomene zu Hülfe nehmen (jedoch ohne daß er dazu wirklich etwas helfe) müssen konsequenter Weise auch einen *Kältestoff* gelten lassen. *Kälte* in der Wirkung als Kontraktion repräsentirt nemlich auf ähnliche Weise die *Schwere*, als wie im Allgemeinen durch die Wärme, in der Wirkung als Expansion und Zustandsänderung, das Streben der *vorhandenen Masse* zum Lichtwerthe angedeutet wird.

Kälte und *Wärme* sind daher fast unterschieden wie $-$ und $+$ E., oder nach einer andern Gleichung, wenn man will, wie die Wirkungen des *violetten* und *rothen Stral's* im Farbenbilde.

Nicht immer ist indess *Wärme* von Expansion, und *Kälte* von Kontraktion begleitet; diese scheinbare Anomalie tritt ein, wenn alle Wirkung auf die Einleitung des Zustandes verwandt wurde, und dieser Zustand von dem vorigen durch höchst unbedeutende oder gar keine Volumveränderung unterschieden ist. Das passendste Beispiel gewährt hier das *Wasser*: es
wird

wird von 0° bis 5° R. so gut wie gar nicht ausgedehnt. Ueberhaupt hält die Ausdehnung der Substanzen mit ihrer Leitungsfähigkeit so ziemlich gleichen Schritt.

Dafs überhaupt bei aller Wirkung von Wärme und Kälte das Wesen des effectuirten Zustandes nicht vergessen werden muß, beweisen besonders das *Wasser*, und verschiedene Metalle, namentlich *Eisen*, *Zink*, *Spiessglanz*, *Wismuth*, die im krySTALLINISCHEN oder überhaupt starrem Zustande, specifisch leichter sind, als wie sie im geflossenen waren: Eis schwimmt auf Wasser, Gufseisen, Zink, etc. auf geschmolzenen flüssigen, Eisen, etc. — Wasser dehnt beim Gefrieren die Gefäße aus, Eisen etc. beim Erkalten ebenfalls, und letztere gießen sich daher so gut in Formen aus. (Vergl. meine *Beiträge* II. B.)

In jeder Wärmeausgleichung tritt daher folgendes Verhältniß ein. Der warme Körper bestimmt den gegenüberstehenden, mit gleichem Werthe zu erscheinen; der gegenüberstehende macht gegen den warmen dieselbe Forderung, und indem beide nothwendig nachgeben müssen; so geht in beiden eine Temperatur hervor, welche a) der Energie der Aufforderung b) dem Volum c) der qualitativen Beschaffenheit und d) der aus letzteren resultirenden Kapazität entspricht, entweder den Zustand zu ändern, oder alle Einwirkung nur auf Ausdehnung oder Zusammenziehung zu beschränken *).

Es

*) Die durch ihre ausdehnende Wirkung aufs *Thermometer* be-

Es gilt hier folgendes:

Gleichartige Körper, bei gleichen Temperaturen vereinigt, behalten ihre Temperaturen.

Haben

bestimmten Intensitäten der Hitze, nennt man *Temperaturen* der Körper.

Wird ein Körper in gleichem Maasse zu gleicher Zeit von aussen erwärmt, wie er nach aussen wärmt, so ist seine bestimmte Temperatur *daurend*.

Das erste von *Drebbel* 1630 erfundene Thermometer war ein *Luftthermometer*, ausserdem hat man noch *Weingeist* und *Quecksilberthermometer*, unter denen die letzteren bei gehöriger Reinheit und genauer Verfertigung den Vorzug verdienen. Um bloss zu wissen, ob z. B. bei irgend einem chemischen Prozesse die Temperatur erhöht wird, bedient man sich zweckmässig der Luft- und der Naphthathermometer. Unter den Therm. Scalen sind die von *Reaumur* (welche in 80° getheilt ist, und wo bei 0° der Gefrierpunkt, und bei 80° der Siedepunkt des Wassers ist) und *Fahrenheit* (wo bei 32° das Wasser gefriert, bei 212° siedet; ohngefähr bei 600° siedet das Quecksilber) die gebräuchlichsten. Beider Grade verhalten sich mithin wie 9:4. —

Die Luft wird durch die Wärmung am gleichmässigsten ausgedehnt, und wenn der Gebrauch der Luftthermometer nicht mit Unbequemlichkeiten verknüpft wäre, würden sie sich als die empfindlichsten empfehlen. Das Quecksilber dehnt sich minder regelmässig, aber doch gleichartiger wie der Weingeist aus, der indess sehr niedere Temperaturen ohne zu gefrieren, aushalten kann. Die Grade über 0° werden durch +, die unter 0 durch — bezeichnet.

Haben sie verschiedene Temperaturen, so findet sich ihre Temperatur nach der Mischung, wenn man

Das Prasseln beim Sieden rührt vom Zerreißen der Dampfblasen auf der Oberfläche her. Indem die Körper durch Erwärmung specifisch leichter werden, begeben sie sich in die Höhe, aber es ist falsch, wenn man glaubt, daß z. B. ein kupferner Kessel, mit siedendem Wasser gefüllt, unten ohne Verletzung deshalb berührt werden könne, weil die als Stoff angenommene Wärme sich nach oben bewege; der Grund des kälter Anfühlens liegt in der schlecht leitenden Rufsbelegung.

Um höhere Grade der Temperatur zu messen, bedient man sich der *Pyrometer*, unter welchen sich die von *Wegdwood*, (auf das Schwinden des Thones durch die Verdampfung des enthaltenen Wassers sich gründend) *Lavoisier* und *Laplace* (*calorimètre*) am vorzüglichsten empfehlen. — Alle Werkzeuge der Art, so wie das *Thermometer*, sind indess nur relative Wärmemesser.

Die ausdehnende Wirkung der Wärme, so wie die verschiedene Leitungsfähigkeit zeigt sich durch mancherlei mehr oder minder häufig vorkommende Erscheinungen. Z. B. Eine mit Luft gefüllte Blase schwillt erwärmt auf; Metallkugeln, die kalt durch einen gleichweiten Ring gehen, passiren erhitzt nicht durch; ein 2 Fusa langer Eisendrath wird erhitzt beträchtlich verlängert; der Pendel der Pendeluhrn verlängert sich im Sommer, und schwingt deshalb zu jener Zeit langsamer, als im Winter. — Schlechte Leiter halten warm, gute fühlen sich kalt an, und kühlen ab. — Ein kurzer Eisendrath, der an einem Ende glüht, läßt sich nicht ohne Verletzung am entgegengesetzten Ende berühren, während ein an einem Ende brennender Holzspahn sehr

man das Gewicht eines jeden mit seiner Temperatur multiplicirt, und die Summe dieser
X 2 Pro-

sehr gut am anderen berührt werden kann. Man beschlägt Oefen mit schlechten Leitern (Lehm etc.) und wählt dazu am besten eine in 2 Wänden eingeschlossene Luftschicht, um die Hitze beisammen zu halten. — Werden schlechte Leiter von einer Seite erhitzt, so dehnt sich diese aus, während die andere im vorigen Zustand verbleibt; daher krümmt sich Papier etc. über Kohlen, daher springen Gläser, Retorten, Tiegel bei plötzlicher Erhitzung, und müssen beschlagen werden, um allmähliche Erwärmung einzuleiten. — Papierne oder haarne Belege sichern Fußsohlen vor Erfrieren; unter dem Schnee bleibt das Erdreich wärmer, als ohne ihm etc. — Alle flüssigen Körper leiten schlechter, als wie sie leiten, wenn sie fest sind. — Eis, Schwefel leiten, Wasser und Schwefeldampf fast gar nicht.

Diejenigen, welche einen Wärmestoff statuiren, unterscheiden *fühlbare* oder *freie* Wärme, von *gebundener*; letztere ist entweder *adhärirend* gebunden, z. B. im *Dampf*, (dessen Elasticität durch starke Erwärmung sehr erhöht wird, worauf die Einrichtung der Dampfmaschinen, Waschmaschinen etc. beruht, und der als Wasserdampf eine weit höhere Temperatur annehmen kann, als wie es dem liquiden Wasser möglich ist, dessen Temperatur die von 80° R. übersteigt) oder *chemisch* gebunden, z. B. im *Gase*. — *Capacität* für Wärme nennen sie die Fähigkeit eines Körpers, von einer bestimmten Menge des Wärmestoffs im bestimmten Grade erwärmt zu werden. Je weniger ein Körper von einem bestimmten Wärmequantum erwärmt wird, um so mehr kann er Wärme fassen, um so größer ist mithin seine *Capacität*, und umgekehrt. Diese Capacitäten ändern sich aber bei verschiedenen Temperaturen, und daher ist die Be-

stimmung

Produkte, durch die Summe der Gewichte dividirt. (Dies ist die Richmannische Regel).

Bei

Stimmung der absolut Wärmemengen nicht wohl möglich. Das Verhältniß dieser sogen. absolut. Wärmemengen bei gleichem Gewichte, zwischen zwei gegebenen Körpern, giebt ihre sog. *specifische Wärme*, die sich wie die Capacitäten verhalten würde, wenn diese sich bei den verschiedenen Temperaturen nicht änderte. — Uebrigens gilt in Rücksicht der Ausdehnung und Leitung noch folgendes.

Je höher die Temperatur, bei der eine tropfbare Flüssigkeit siedet, um so geringer ist ihre Ausdehnung.

Die meisten festen Körper dehnen sich gleichförmig den Temperaturen entsprechend aus.

Substanzen, die beym Erstarren nicht regelmässig krystallisiren, sondern mehr oder minder kontinuierliche Massen bilden, ziehen sich zusammen, Kugeln bildend; z. B. Wachs, Fett etc., und werden daher auch nur allmählig fest.

Die Elasticität aller Dämpfe bei gleichem Abstände vom Siedepunkte ist gleich.

Körper von der grössten Wärmekapacität und Cohärenz sind die besten Wärmeleiter, weil ihr Erregungsgrad mit dem der andern ungleichen Körper die grösste Differenz giebt.

Die Erwärmungssphäre eines erhitzten Körpers kann man sich von unbestimmter Grösse vorstellen, deren Energie abnimmt, im Maasse, wie das Quadrat der Entfernungen vom erhitzten Punkte des Körpers zunimmt.

Aus

Bei ungleichartigen Körpern findet diese Regel keine Anwendung, und hier muß die Temperatur mit nöthiger Vorsicht durchs Experiment bestimmt werden.

Z. B. $\frac{1}{2}$ Pfd. *Quecksilber* von 110° Fahr. mit $\frac{1}{2}$ Pfd. *Wasser* von 44° Fahr., hat nach der Mischung eine gemeinschaftliche Temperatur von 47° F. Dieselbe Wärme, welche also das Wasser um 1° F. erhöht, erhöht die Temperatur des *Quecksilbers* um 21° F.; und umgekehrt.

Die in den vorhergehenden §. aufgestellten Principien finden nun in der eigentlich chemischen Untersuchung der Körper ihre Anwendung, die daher eine möglichst umfassende Kenntniss der Naturbeschreibung und

Aus dem Wesen der Wärme wird es leicht erklärlich, daß mit Temperaturänderung auch Aenderung chemischer Qualität und organischen Bestandes eintritt, ähnlich wie beim Lichte. Am merkwürdigsten ist in dieser Hinsicht das Erwachen des vegetabil. und thierischen Lebens beim Entkeimen der Saamen oder Brüten der Eyer.

Alle Fälle der Art kommen darin überein: daß bei zweckmäßig erhöhter Temperatur in den Theilen gegebener Substanzen, das Streben zur Lichtform am kräftigsten geweckt und ausgeführt wird, die ihm am leichtesten folgen können. Daher das Zerfallen im Gase bei hoher Temperatur etc. — Ueber das Ganze vergleiche man noch; *Haüy's Physf.* überf. von *Weiss.* — *Tomsons Chemie*, und die schon berührt *physf. Journale*).

und der Physiologie aller Naturprodukte, mithin die Kenntniß der Gesetze der Formen und der innern Thätigkeiten, d. i. des Lebens der einzelnen Erdindividuen voraussetzt. Der 2te Theil wird sich daher nach einer solchen gedrängten Berücksichtigung besonders der Thätigkeiten der Dinge, mit chemischer Untersuchung derselben, vereint mit kurzer Nachweisung der technischen Anwendung des Beobachteten beschäftigen.

Jedem, der sich an chemische Untersuchungen wagt, erhalte sich besonnen, seinen Blick umfassend, erwerbe sich den Takt für das Richtige und chemisch Wirkliche, und waffne sich mit Ausdauer; eingedenk des Satzes, daß das, was die Beobachtung und das richtige Experiment darbeut, zwar das unmittelbar richtigste Erkannte ist, das aber die Kunst richtig zu beobachten zu den schwersten gehöre.

Durch Entfernung des Druckorts entstandene Fehler.

- S. 5. Z. 6. v. u. *statt*: geb 1642 ft. 1742. *lies* geb. 1642. ft. 1727.
S. 11. Z. 15. v. o. *ft.* Docimachie *l.* Docimasie.
S. 56. Z. 4. v. u. *ft.* magnetischem *l.* magnetischen.
S. 57. Z. 14. v. u. *ft.* erhelt *l.* erhebt.
S. 58. Z. 7. v. u. *setze nach*: Lichte *hinzu*: erreicht haben.
S. 59. Z. 5. v. o. *streiche nach*: werden könnte *aus*: erreicht haben.
S. 74. Z. 3. v. o. in der Note *statt*: Unverschiebbarkeis *l.* Unverschiebbarkeit.
S. 77. Z. 8. v. o. *nach*: behauptete *setze*: sich.
S. 79. Z. 1. v. o. *statt*: liegenden *l.* liegende.
S. 80. Z. 1. v. o. in der Note *statt*: unbestimmbaren *l.* unbestimmbaren.
S. 114. Z. 6. v. u. in der Note *nach*: vor *streiche*: sich.
S. 136. Z. 9. v. o. in der Note *statt*: Barometers *l.* Manometers.
S. 192. Z. 11. v. u. in der Note *streiche bei*: Kortum *die* Einschlusszeichen.
S. 246. Z. 12. v. o. *statt*: Koch *l.* Vofs.
S. 264. Z. 2. v. u. in der Note *streiche nach dem* () *den . weg, und setze statt*: Die — die.
S. 307. Z. 10. v. o. *nach*: der *setze*: Fall.
S. 317. Z. 4. v. u. in der Note: *statt*: im Gase *setze*: in Gase.
S. 318. Z. 8. v. u. *statt*: Jedem *l.* Jeder.
-





Kastner, Karl Wilhelm Gottlob,

Grundriß der Chemie

Bd.: 1. (1807)

Heidelberg 1807

Chem. 166-1

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10073029-2